


Ing. NUNZIO ZIINO

PROF. DI ECONOMIA RURALE ED ESTIMO NELLA R. SCUOLA D'APPLICAZIONE  
PER GLI INGEGNERI ED ARCHITETTI DI PALERMO

---

# LA STIMA

## DELLE MINIERE



PALERMO

SCUOLA TIP. «BOCCONE DEL POVERO»

1912.





*ex libris*  
*P. Jannaccone*

---



LA STIMA DELLE MINIERE







DEP. J. 935

CUB0682484

Ing. NUNZIO ZIINO

PROF. DI ECONOMIA RURALE ED ESTIMO NELLA R. SCUOLA D'APPLICAZIONE  
PER GLI INGEGNERI ED ARCHITETTI DI PALERMO

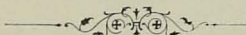
---

LA STIMA



DELLE MINIERE

*Omaggio dell'Autore*



PALERMO

SCUOLA TIP. «BOCCONE DEL POVERO»

1912.

N.ro INVENTARIO PRE 16134



ORIGINAL

THE NATIONAL ARCHIVES  
COLLECTION OF THE  
UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR

AMERICAN  
NATIONAL ARCHIVES

AMERICAN  
NATIONAL ARCHIVES



---

## PREFAZIONE

---

*Occupandomi in questo scritto di cave e miniere, non intendo, neanche per sommi capi, addentrarmi nelle questioni particolari che riguardano la coltivazione delle miniere (exploitation des mines dei francesi), e ancora meno nelle cognizioni attinenti alle discipline da cui quell'arte prende le mosse—Geologia, Paleontologia, Mineralogia, Chimica, Metallurgia, ecc.—che devono supporsi note.*

*Studierò le miniere e le cave dal punto di vista economico-estimativo. A far che sono stato tratto da talune constatazioni e da un desiderio. Per le prime basta riflettere: che le pubblicazioni le quali s'intrattengono esplicitamente di tale subbietto sono troppo poche; che nei Trattati più diffusi di Estimo o non se ne discorre, o si tocca l'argomento in maniera assai fugace, e talvolta, ciò che è peggio, troppo superficiale. E da ciò il legittimo desiderio di rendere qualche utile servizio agl'Ingegneri che possono venire richiesti per la valutazione di una miniera.*

Palermo, . . . Luglio 1912.

N. Ziino.

# THE ALPINE

The Alpine is a mountain range in the north-west of Scotland, extending from the coast of Argyll to the coast of Ross and Cromarty. It is the highest range of mountains in Scotland, and is famous for its scenery and its lakes. The range is about 100 miles long, and is about 10 miles wide at its widest point. The highest peak is Ben Nevis, which is 4,412 feet high. The range is made up of many different mountains, and is a very beautiful and interesting area to visit.

N. 2110.



# INDICE

---

## CAPITOLO I. — Nozioni preliminari.

§ 1. Di talune distinzioni . . . . .	Pag. 1
§ 2. Che cosa s'intende per minerale industriale . . . . .	» 3
§ 3. Diverse categorie di miniere . . . . .	» 4
§ 4. Trasformazione del minerale . . . . .	» 5
§ 5. La miniera nel suo complesso. — Suolo e sottosuolo dal punto di vista legislativo e da quello industriale . . . . .	» 5

## CAPITOLO II. — Il valore di una miniera e il suo accertamento.

§ 1. Valore e rendita . . . . .	» 12
§ 2. Il còmpito dell'Ingegnere incaricato di procedere ad una stima di miniere. — Il giudizio sull'opera di lui . . . . .	» 17
§ 3. Gli sforzi fattisi per regolare la materia. — I risultati conseguibili . . . . .	» 20

## CAPITOLO III. — Metodi e procedimenti proposti ed attuati per la stima delle miniere.

§ 1. Enumerazione dei procedimenti proposti . . . . .	» 21
§ 2. Valore di vendita . . . . .	» 21
§ 3. Valore di rendita . . . . .	» 22
§ 4. Valore economico . . . . .	» 23
§ 5. Espressione algebrica del valore economico applicato alla stima delle miniere . . . . .	» 23
§ 6. Aggiunte e detrazioni al valore capitale . . . . .	» 28
§ 7. Obbiezioni mosse all'applicazione del procedimento a valore economico . . . . .	» 30
§ 8. Il così detto fattore convenzionale . . . . .	» 33
§ 9. La formola CHANNING . . . . .	» 35

# VIII

§ 10. Dei casi in cui non si crede applicabile la stima a prodotto netto. La così detta stima di avvenire . . . . .	Pag. 37
§ 11. Il proposto metodo di stimare secondo il capitale impiegato . . . . . »	39
§ 12. La stima a valore di costo . . . . . »	41
§ 13. Procedimenti proposti da taluni estimatori di miniere zolfifere in Sicilia . . . . . »	44

## CAPITOLO IV. — Gli elementi del valore economico.

§ 1. Elementi che figurano nell'espressione algebrica del valore economico . . . . . »	56
§ 2. Il Prodotto lordo . . . . . »	56
§ 3. Quantità assoluta di minerale disponibile . . . . . »	56
§ 4. Quantità relativa di minerale utilizzabile. — Attività di coltivazione . . . . . »	68
§ 5. Tenore medio del minerale. -- Metodi relativi . . . . . »	70
§ 6. Campionamenti e calcoli relativi . . . . . »	71
§ 7. Prezzo unitario del prodotto sul mercato . . . . . »	77
§ 8. Spese. Costo di produzione . . . . . »	81
§ 9. Durata della miniera . . . . . »	99
§ 10. Il Saggio dell'interesse—Saggio remunerativo e saggio accumulativo . . . . . »	101

## CAPITOLO V. — Applicazioni a casi pratici di Estimo Minerario.

§ 1. Proprietà Mineraria . . . . . »	113
§ 2. Miniere di Carbone. . . . . »	116
§ 3. Miniere di Zolfo in Sicilia:	
Esempio I. . . . . »	118 - 124
» II. . . . . »	124 - 140



---

## CAPITOLO I.

### Nozioni preliminari.

SOMMARIO: 1. Di talune distinzioni. — 2. Che cosa s'intende per minerale industriale. — 3. Diverse categorie di miniere. — 4. Trasformazione del minerale. — 5. La miniera nel suo complesso. — Suolo e sottosuolo dal punto di vista legislativo e da quello industriale.

#### § 1. — Di talune distinzioni.

Quando siamo in presenza di una formazione geologica donde è possibile trarre dei materiali utili, abbiamo una cava o una miniera.

In alcune Opere si fa distinzione tra cave e miniere. Vi sono caratterizzate come cave quelle che forniscono minerali utili non metallici, quali gesso, marmi, pietre da costruzioni o da ornamento, e simili. Partendo da questo concetto, sarebbero da classificare come cave anche quelle di carbone, di petrolio, di asfalto, e simili.

Si è da altri voluto indicare come caratteristica delle cave, quella di farsi la coltivazione a cielo scoperto, laddove per le miniere si richiederebbero lavori sotterranei. Però tale particolarità tecnica relativa al metodo di coltivazione non sembra possa prendersi per base di una classificazione razionale. Si sa infatti come molti utensili e macchine e mezzi di estrazione sono comuni alle cave e alle miniere; com'è noto altresì l'impiego non infrequente della coltivazione sotterranea, anche quando si tratta di estrarre pietre da taglio, sale, gesso, creta, ecc.

In verità, cave e miniere appartengono alla industria estrattiva; e pare giustificata l'opinione di coloro che assegnano alle medesime lo stesso carattere economico e giuridico. Se il legislatore ha talvolta opinato contrariamente ed ha emanato disposizioni diverse, non sappiamo come ciò possa giustificarsi, quando vediamo a quali difformità e confusione abbiano condotto tali disposizioni, anche nello stesso paese. E per fermo, mal si comprende perchè le cave e le miniere, e quella categoria intermedia che la legislazione francese ha denominato *minières*, debbano essere governate da principii giuridici differenti, per ciò che riguarda l'esplicamento del diritto di proprietà, disponendosi che le cave rientrano nel diritto comune e devono perciò essere lasciate libere e a disposizione del proprietario della superficie, mentre devono essere regolate da leggi speciali le miniere propriamente dette, cioè quelle contenenti filoni, depositi o ammassi, oro, argento ed altre sostanze metalliche, solfo, carbone di terra o di pietra, legno fossile, sostanze bituminose, solfati a base metallica, allume, pietre preziose, e in alcune leggi aggiungonsi il salgemma con tutti i sali e le sorgenti di acque salse, ed anche in altre leggi si riscontrano speciali restrizioni. Si può seriamente sostenere come giusta quella distinzione che fa accedere alla proprietà del suolo alcuni minerali ed altri no? Si può trovare ragionevole che lo stesso giacimento appartenente alla categoria di quelli che caratterizzerebbero le miniere propriamente dette, se si riscontra dentro certi limiti di profondità debba seguire le sorti della proprietà superficiale, e al di là di quei dati limiti debba considerarsi come appartenente ad una proprietà distinta da quella della superficie? E perchè questa arbitraria distinzione basata sulla profondità del giacimento, non dovrebbe più sussistere per le cave e le torbiere, che dovrebbero considerarsi come unite alla proprietà della superficie e a disposizione incondizionata del proprietario della medesima?

Non è consentaneo allo scopo di questo Studio entrare in siffatte disquisizioni di ordine giuridico, che hanno formato



oggetto di studii profondi e di opinioni discordanti di giuristi eminenti. Nè vo' tampoco accennare alle basi economiche cui tali pareri si sono appoggiati. Parimenti non è questo il luogo di esaminare la ragione e i limiti dell'ingerenza dello Stato nel regolare i rapporti che ne derivano, e nel disciplinare l'esercizio dell'industria mineraria, in modo da riuscire razionalmente utile per la civile convivenza. A me è bastato rilevare che la fatta distinzione di cave e miniere non è basata sopra un fondamento razionale.

La stessa cosa può dirsi dell'altra distinzione tra *minéraux* e *minerais* che s'incontra in talune opere francesi, per indicare col primo vocabolo i minerali in generale e nel senso scientifico, ovvero, dal punto di vista industriale, i soli minerali utili non metalliferi, come il carbone, il petrolio, i marmi, ecc.; mentre si riserva ai minerali metalliferi la denominazione di *minerais*.

Tutte queste distinzioni sono più fittizie che naturali, e praticamente hanno ben poca importanza. Ond'è che, come tende a sparire la sopra indicata distinzione tra *minéraux* e *minerais*, così deve ritenersi che praticamente e ai fini della stima, possano applicarsi le stesse norme tanto per le cave quanto per le miniere.

§ 2. — Che cosa s'intende per minerale industriale.

Le rocce estratte non sempre assumono il carattere di minerale industriale, ma potrebbero acquistarlo. Si dà il titolo di minerale industriale a qualunque sostanza che, opportunamente trattata, fornisce materie prime o prodotti difinitivi. Se questa sostanza esistesse in tanta quantità da non valere la pena di un esercizio industriale, il minerale non potrebbe classificarsi come industriale. Però nel fare questo apprezzamento fa uopo tenere conto strettissimo del *tenore* in sostanze utili, in rapporto al valore delle sostanze medesime.

§ 3. — Diverse categorie di miniere.

Una miniera prende la denominazione dal prodotto industriale che fornisce o può fornire: minerale di zinco, di piombo, di rame, di argento, di zolfo, ecc. Le miniere e le cave, in conseguenza, si distinguono in classi secondo le specie di minerale che contengono.

Non v'ha dubbio che ogni categoria di miniere e di cave ha una costituzione propria, per ciò che riguarda:

- a) la natura della materia utile contenuta;
- b) la natura e la forma del giacimento, cioè la disposizione del minerale, in rapporto alla costituzione geologica generale (strati, filoni-strati, filoni, ammassi stratificati, ammassi propriamente detti);
- c) il sistema di coltivazione adottato o adottabile, il quale, a parità di altre condizioni, varia da categoria a categoria, ma è grandemente influenzato dalle condizioni locali ed anche dalle abitudini, che spesso—ma non sempre—sono conseguenza di tali condizioni.

Per quanto si riferisce alla prima distinzione, un competentissimo scrittore, HEBERT C. HOOVER in una recente pubblicazione dice che la discussione sulla valutazione delle miniere di rame, oro, piombo, argento, stagno, zinco non ha nulla di comune con quella delle miniere di ferro, di carbone, ed altre costituente una speciale scienza, la quale non si può adeguatamente confondere con quella che riguarda i primi tipi di miniere metallifere. La distinzione sarebbe basata sulla qualità dei depositi, che sono *in situ* i primi, e alluvionali i secondi (1).

---

(1) The following discussion is limited to *in situ* deposits of copper, gold, lead, silver, tin, and zinc. The valuation of alluvial deposits, iron, coal, and other mines is each a special science to itself and cannot be adequately discussed in common with the type of deposits mentioned above — HERBERT C. HOOVER, *Principles of mining*, Hill publishing Comp., New York, 1909, p. 1.



Ora, io opino che tale distinzione per quanto riguarda le norme generali di valutazione, non sembra abbastanza giustificata. Si comprende l'esistenza di caratteristiche differenziali di miniere diverse, o di gruppi di miniere, attinenti alla loro origine geologica; ma non è del pari agevole a comprendersi come, per fatto di tali differenze che sono essenzialmente di ordine tecnico, i principii economici ed estimativi riguardanti la determinazione del valore possano variare tanto da farne due trattazioni, anzi due scienze a dirittura differenti.

§ 4. — Trasformazione del minerale.

Il minerale, qualunque esso sia, si deve scavare, estrarre, trasportare ai cantieri, trasformare — non importa di sapere per quale serie di operazioni successive debba passare — in prodotto commerciabile. Queste trasformazioni sono talvolta indipendenti dall'esercizio, come avviene spesso nelle così dette cave; tal'altra costituiscono parte integrante ed importante dell'esercizio medesimo, come succede nella maggior parte delle miniere.

§ 5. — La miniera nel suo complesso — Suolo e sottosuolo dal punto di vista legislativo e da quello industriale.

Una miniera si può considerare costituita da due parti: quella sotterranea che contiene il minerale, o sottosuolo; e quella superficiale, cioè il terreno che ricopre la prima e sopra una parte del quale sono stabiliti i locali per gli attrezzi e le macchine bisognevoli — officine — e dove si compiono le trasformazioni cui ho accennato dianzi.

Sotto l'aspetto giuridico, la distinzione delle predette due parti ha dato luogo a pareri diversi ed è stata oggetto di legislazioni discordanti. Quantunque sia evidente che il sistema giuridico implica rapporti i quali, a loro volta, influenzano il regime economico-industriale, pure non posso qui, siccome

ho avvertito, approfondire codesto argomento senza dipartirmi troppo dallo scopo del presente lavoro. Mi limiterò quindi a pochi accenni.

In Francia, la legge del 1791 faceva rientrare nel demanio della nazione tutta la proprietà mineraria, che era dichiarata inalienabile, non potendo la nazione altro concedere che un diritto di temporaneo godimento. La legge medesima accordava la preferenza al proprietario della superficie. La legge del 1810, che ebbe tanta influenza sulla moderna legislazione mineraria di molte altre nazioni, distinse le *mines*, dalle *minières* e dalle *carrières*, per le quali tre categorie stabili principii e disposizioni differenti.

In quella legge le *mines* sono considerate come *res nullius*, e non possono essere scavate se non in virtù di una concessione governativa, la quale regoli i diritti del proprietario della superficie sopra il prodotto delle miniere concesse. La legge medesima riconosce la proprietà perpetua della miniera, dichiarandola proprietà immobiliare distinta dalla proprietà della superficie, disponibile, trasmissibile agli eredi del concessionario o ad altri, ma non vendibile per quote se non dietro autorizzazione, nè frazionabile per successione ereditaria, venendo così conservata l'unità mineraria. La legge stessa stabilisce il pagamento allo Stato di un canone fisso di L. 10 per Km.q. e di un canone graduale da non oltrepassare il 5 % del prodotto netto; fissa inoltre il pagamento al proprietario della superficie di una somma determinata volta per volta, e di un'indennità per l'occupazione della superficie e per danni eventuali; regola l'esercizio della sorveglianza da parte dell'Amministrazione e i rapporti in caso di concessioni anteriori; non accorda alcuna preferenza al proprietario della superficie.

La seconda categoria di miniere, denominate *minières* sono considerate dalla legge francese del 1810 come spettanti al proprietario del fondo che le racchiude; il quale però non può esercitarne la coltivazione liberamente, dovendo all'uopo richiedere l'autorizzazione ed assoggettarsi all'osservanza di



regole speciali dalla legge dettate e di apposite disposizioni governative.

In quanto alla terza categoria contemplata dalla legge francese del 1810, non viene prescritto alcun vincolo alla libera coltivazione, al di là di quello di osservare le leggi e i regolamenti di polizia, e della sorveglianza speciale quando si tratta di scavi fatti in gallerie sotterranee.

In Belgio, il concetto fondamentale della legislazione mineraria è quello stesso della Francia; ma vi è ristabilito il diritto di preferenza del proprietario della superficie nella concessione: dritto di preferenza che può essere venduto, permettendo così al proprietario della superficie di realizzare un canone maggiore di quello fissato dallo Stato.

La legislazione mineraria spagnuola è la più adatta a spingere gli intraprenditori alla scoperta di miniere e alla ricerca di minerale. La prima legge mineraria spagnuola del 1387, emanata da Don Giovanni I a Briviesca, stabiliva che le miniere erano di proprietà della Corona, alla quale bisognava corrispondere i  $\frac{2}{3}$  dei profitti netti, da parte di qualunque cittadino che volesse coltivarle. La legge del 1584 stabilì che colui il quale (qualunque sia la sua nazionalità) volesse coltivare una miniera avrebbe potuto farlo, corrispondendo allo Stato la metà del prodotto lordo, per le miniere d'oro, una quota variabile da  $\frac{1}{2}$  ad  $\frac{1}{10}$  per le miniere di argento, a seconda della resa in metallo. La legislazione vigente del 1868 e del 1871 distingue le cave e i lavori all'aperto, che abbandona ai proprietari del suolo, dalle miniere propriamente dette (comprendenti tutte le sostanze metallifere, il carbone, la lignite, il petrolio, la grafite, lo zolfo) che considera come *res nullius* e sono concesse dallo Stato ai richiedenti, previa una tassa ragguagliata per unità di superficie, e variabile secondo il genere del minerale contenuto; oltre ad una tassa proporzionale dell'1 % sul prodotto lordo. Il proprietario del suolo non riceve alcun compenso (rendita) nè può richiedere alcun canone di via, avendo il concessionario il diritto di chiedere ed ottenere un decreto in virtù

del quale può espropriare, per ragione di pubblica utilità, la superficie occorrente ai suoi lavori.

In Germania, si distingue fra le altre, la figura di chi per primo scopre un giacimento; il quale può richiedere ed ottenere la proprietà di una miniera. Nessun canone è dovuto al proprietario della superficie, ma soltanto un compenso per i danni recatigli. Anche qui la proprietà del sottosuolo è distinta da quella del suolo superficiale, ed è considerata come qualsiasi altro immobile alienabile.

In Italia, il Codice vigente (art. 440) ammette il principio, che il proprietario del suolo lo è pure del sottosuolo. Però, in quanto alle miniere, i rapporti tra proprietario e proprietà sono regolati da leggi speciali (art. 431), il che importa che nelle varie Regioni minerarie del Regno, imperano leggi diverse.

Prima che si compisse l'unità della patria italiana esistevano nelle varie Regioni ben 12 leggi, di cui alcune sono tuttora in vigore. Accenniamo a quelle che riguardano le più importanti Regioni minerarie.

In Sicilia, regge il principio della unicità della proprietà sancito dallo antico Codice delle Due Sicilie (art. 477), regolato e modificato — in quanto alle miniere — dal sovrano Rescritto dell'8 ottobre 1808, dalla legge mineraria del 17 ottobre 1826, e dal Regolamento del 31 gennaio 1851, che contemporavano il diritto di proprietà con quello di regalia e di suprema autorità sull'esercizio delle miniere. In Sicilia, dunque, il campo di una miniera è delimitato dalla proprietà del suolo che la ricuopre: al di là dei limiti di questa, si ha sconfinamento. Ne risulta che l'estensione del campo minerario è variabilissima, dipendentemente dal concetto sopra riferito o dalle disposizioni particolari stabilite dal proprietario nella concessione e nei passaggi ereditarii in cui talvolta, pur suddividendosi la superficie, si è lasciata indivisa la miniera tra diversi comproprietarii; e tal'altra, restando unica proprietà quella del latifondo, si è il relativo gran campo minerario suddiviso in campi minerarii minori, appartenenti però allo stesso proprietario.



La Sardegna è regolata dalla legge 20 novembre 1859 che si estese pure al Piemonte, alla Liguria, alla Lombardia e più tardi anche alle Marche. Secondo questa legge, il diritto di proprietà della miniera è affatto separato da quello della superficie, conforme in ciò al principio sancito dalla legge francese. Lo Stato esercita la massima ingerenza nella coltivazione delle miniere, istituendo continuo controllo per mezzo di ispezioni annuali e straordinarie. Salvo apposite cautele d'ordine amministrativo, la ricerca e la scoperta delle miniere avviene dietro concessione governativa, con o senza il consenso del proprietario del terreno. La legge determina i diritti e le obbligazioni del concessionario, la tassa che costui deve pagare (una tassa proporzionata che può divenire anche fissa) regola la polizia delle miniere, secondo il caso dell'abbandono, ecc.

La Toscana è stata ed è tuttora retta, per quanto si riferisce alle miniere, dalla legge leopoldina del 1788, che ammetteva la piena e libera proprietà privata delle miniere, e la unione dei due domini, della superficie cioè e del sottosuolo. Fanno eccezione il circondario di Lucca, dov'è in vigore la legge del 3 maggio 1847, e quelli di Piombino e dell'isola d'Elba dove per il *motu proprio* del 1810, la legge del 1788 fu dichiarata senza effetto.

Riepilogando possiamo dire che tutte le indicate legislazioni, ed altre dalle quali qui per brevità si trascura di tener proposito, riguardate dal punto di vista del principio giuridico al quale sono informate, si possono classificare in tre categorie:

a) quelle che riconoscono nel proprietario del suolo un dritto assoluto di proprietà anche sul sottosuolo e sulle sostanze che esso contiene; sì che il proprietario può eseguirvi qualunque lavoro e usufruirne il prodotto, vendere, affittare, trasmettere, dividere a piacimento la miniera, la quale è considerata come un immobile qualsiasi, e al Governo altra ingerenza non resta oltre quella, che è consigliata da misure di polizia e d'igiene;

b) quelle che considerano il sottosuolo come un immobile distinto dal suolo superficiale, sul quale sottosuolo il proprietario della superficie non ha alcun diritto, restando di pertinenza dello Stato o del Principe di disporne e regolarne la utilizzazione;

c) quelle che rappresentano modificazioni diverse dei due sistemi opposti, ovvero sistemi misti.

È naturale che gli Stati o ex - Stati, nei quali vige il primo sistema, non posseggono leggi speciali sulle miniere, il cui diritto di proprietà è regolato dalle leggi comuni; mentre leggi speciali si trovano negli altri Stati.

Gli Stati o ex - Stati che in massima seguono il primo sistema sono, l'Inghilterra, la Russia, gli Stati Uniti d'America, le Colonie inglesi, e in Italia la Toscana, le provincie dell'ex - Regno delle due Sicilie, salvo talune eccezioni o restrizioni stabilite dai diversi Stati o ex - Stati per alcune categorie di minerali.

Gli altri Stati seguono in massima il secondo sistema o il terzo. Delle leggi che riguardano questi due gruppi, talune non accordano al proprietario delle superficie alcun compenso; altre riconoscono al proprietario il diritto esclusivo o di preferenza per la ricerca o per l'esercizio da spiegarsi sempre per concessione governativa; altre accordano un compenso al proprietario del suolo sotto forma di canone fisso, o sotto quella di una somma proporzionale al valore del minerale estratto, o accordano contemporaneamente entrambi i compensi: così è in Francia, nel Belgio, in alcuni cantoni della Svizzera, in Grecia, in Portogallo, in Turchia; altre rafforzano al proprietario il diritto di compartecipazione nella coltivazione della miniera, come in Svezia e in Norvegia; altre infine gli conferiscono un diritto di preferenza alla concessione, come nel Belgio, negli ex - Ducati di Lucca e di Parma, quando però la miniera non è concessa allo scopritore (1).

---

(1) Per più estese notizie cfr. *Leggi minerarie dell'Europa*, in *Annali di Agricoltura*, 1889; TRAINA, *La legislazione mineraria in Italia*, Palermo, 1873; EINAUDI, *La rendita mineraria*, in *Bibl. dell'Econ.*, 4. serie, V, Parte I, 1900; e le opere citate in codeste pubblicazioni.



Dal punto di veduta economico-industriale possiamo dire, che la parte sotterranea contenente il minerale e quella parte di superficie necessaria per la coltivazione della prima e per la successiva trasformazione del minerale, per il deposito, ecc., costituiscono un insieme equiparabile ad uno stabilimento industriale, avente però speciali caratteristiche.

La più saliente di tali caratteristiche si è che nell'industria mineraria normalmente non si trasformano materie prime fornite da altre industrie, bensì materie prime che formano parte integrale dell'industria medesima: per siffatta ragione si può dire che dessa più si avvicina all'industria terriera, anzichè alla manifattrice.

Altre caratteristiche differenze influiscono particolarmente sul fenomeno della rendita; ma, di questi argomenti sarà fatta menzione nel capitolo seguente.

---

## CAPITOLO II.

Il valore di una miniera e il suo accertamento.

SOMMARIO: 1. Valore e rendita. — 2. Còmpito dell'ingegnere incaricato della stima di una miniera. — 3. Sforzi fatti per regolare la materia — Risultati conseguibili.

### § 1. — Valore e rendita.

Nella produzione mineraria l'elemento naturale dei così detti fattori della produzione vien fornito dal minerale contenuto nel sottosuolo, costituente la miniera propriamente detta.

Per la utilizzazione di questo minerale occorre però coltivare la miniera, impiegando all'uopo una certa quantità di capitale e di lavoro.

Molto si è discusso intorno alla capacità di una miniera a fornire una rendita differenziale propria, la quale desse origine ad un valore per sè stante e indipendente dal valore del terreno che la comprende.

Il prof. EINAUDI, in base ad indagini storiche numerose ed a valide considerazioni economiche, dimostrò l'esistenza della rendita mineraria: una rendita paragonabile a quella ricardiana, per quanto avesse peculiarità proprie. Egli rilevò che la rendita mineraria si rese necessaria allorquando, per un cumolo di circostanze, vennero differenziandosi le figure economiche di lavoratore, di capitalista, di intraprenditore e di proprietario.

Stante la limitazione relativa di miniere e di minerali utili, rispetto al fabbisogno; per il fatto che nessun monopolista (proprietario, o concessionario, od anche lo Stato) è disposto a cedere la sua miniera, che tali minerali contiene, senza percepire un compenso proporzionato al pregio e alla domanda; presentando le diverse miniere condizioni favore-



voli o sfavorevoli, le une rispetto alle altre, in relazione alla diversa qualità del minerale, alle molteplici difficoltà di estrazione (e in generale di esercizio); ed essendo le diverse miniere disugualmente distanti dal mercato, ciò che influisce per rendere maggiore o minore il costo totale del prodotto; si determina necessariamente una rendita differenziale che percepiranno i possessori delle miniere più fertili e situate più vantaggiosamente, rispetto ai possessori di miniere meno fertili e meno vantaggiosamente ubicate: e ciò appunto in proporzione della fertilità relativa, e della distanza dal mercato.

Questa rendita tende a rappresentare una piccola frazione del prezzo; potrà anche non sussistere, quando il prodotto non è sufficiente che a pagare la mano d'opera e l'interesse del capitale; e si può qualificare come il compenso pagato al proprietario, più che per i minerali estratti, per il permesso di usare il sottosuolo in modo da asportare una parte del minerale che in esso fu già riconosciuto o si presume esservi contenuto. Sicchè, realizzano una rendita non soltanto le miniere in esercizio, ma eziandio quelle che non sono state mai coltivate e che si ritiene possano esserlo con vantaggio.

Evidentemente si pagherà una rendita maggiore o minore secondo la *possibilità* di un più o meno rapido esaurimento; anzichè in base alla *effettiva* maniera più o meno rapida di esaurimento.

Un insieme di cause — siano esse operanti in tutti i tempi e in tutti i luoghi, ovvero fattive solamente in un dato ambiente storico, sociale e giuridico — perturbano il fenomeno della rendita mineraria nel suo comparire, e nelle leggi che lo governano.

Il fatto di miniere che non sono in grado di fornire una rendita non è in opposizione alla teoria generale della rendita, potendo ciò avverarsi egualmente nel caso della rendita terriera. La rendita mineraria nasce quando i bisogni crescenti delle popolazioni richiegono che si ricorra a miniere di grado sempre inferiore. Nel qual caso le miniere dell'ultimo grado considerato otterranno o no una rendita marginale, a seconda

che il prezzo è o no superiore al costo, ma non di tanto da permettere il ricorso a miniere di grado inferiore. Le miniere di primo grado otterranno, oltre alla rendita marginale, una rendita differenziale progressivamente degradante dalle miniere di primo grado a quelle di penultimo grado (1).

Ciò non toglie che sussistano delle differenze tutt'altro che trascurabili tra la rendita delle miniere e quella terriera; le quali differenze sono attinenti alla diversa natura delle due industrie, quantunque siano entrambe « di occupazione ».

Anzitutto, l'industria mineraria importa una molto più intensa utilizzazione del suolo. Questo fatto risulta manifesto quando, a mo' d'esempio, si faccia confronto tra la quantità di materiale combustibile che si ricava dalle miniere di carbon fossile, in un dato paese e in un dato breve periodo di tempo, con la superficie boschiva che sarebbe bisognata all'uopo (2).

L'industria mineraria, inoltre, in quanto è industria estrattiva, va soggetta alla legge dei compensi decrescenti. Però in questo caso la limitazione assume una portata maggiore che nella industria della terra, e si manifesta con carattere speciale. Così, mentre nell'industria terriera, non ostante la misura decrescente dei prodotti, il fondo produttivo continua a dare frutti; nelle miniere, oltre al verificarsi che i prodotti a lungo andare riescono men che proporzionali ai costi, si ha che ogni parte estratta è una parte della miniera stessa la quale, in un tempo più o meno lungo, si esaurisce e non si riproduce. Le miniere, dice il MARSHALL, a questo proposito, sono come tanti serbatoi della natura. « Quanto più un serbatoio è vicino ad essere esaurito, tanto maggiore è il lavoro necessario per attingervi; ma, se un uomo può esaurirlo in dieci giorni, dieci uomini potrebbero esaurirlo in un

---

(1) EINAUDI, op. cit., p. 766.

(2) R. CLOSTERMANN, *Industria mineraria*, in Bibl. dell'econ., serie III, v. XII, P. I, Mon. XVII del *Manuale di SCHÖNBERG*.



« giorno ; e una volta vuoto, esso non darà più nulla. Similmente le miniere che si cominciano a scavare quest'anno « avrebbero potuto essere manomesse facilmente molti anni « sono ; se si fossero fatti prima i progetti convenienti e si « fosse trovato pronto ad entrare in opera il capitale specializzato e l'abilità necessaria , si sarebbe potuto scavare in « un anno il carbone di dieci anni senza maggiore difficoltà ; « e una volta che una vena avesse dato il suo tesoro , più « nulla potrebbe dare » (1).

Intorno a questo apprezzamento del valente economista giova fare opportune riserve. Vero è infatti che un giacimento minerario va esaurendosi, e una volta che ha dato il suo tesoro non può dare più nulla. Ma non si può egualmente accettare l'asserzione del MARSHALL in ordine al tempo necessario per estrarre una data quantità di minerale, il quale tempo sarebbe inversamente proporzionale al numero di operai impiegati, sì da potere senza maggiori difficoltà ottenere in un anno il minerale che potrebbe aversi in dieci anni, purchè vi concorra l'impiego di capitale e di lavoro all'uopo necessari. La potenzialità di produzione di una data miniera non è soltanto legata all'impiego di capitale e di lavoro che si vuole applicarvi, ma dipende da un cumolo di circostanze intrinseche ed estrinseche, le quali si oppongono a che s'impieghi un numero crescente di operai oltre un dato limite, come sarà meglio chiarito in sèguito.

Altra delle note distintive della industria mineraria è la grande saltuarietà dei prodotti molto maggiore che nell'industria terriera, causata, da un lato, dal fatto di non conoscersi con sicurezza le condizioni del sottosuolo, e, dall'altro, dalla esauribilità del minerale. Per lo che, dice il GRAZIANI, « non bisogna calcolare dose per dose il capitale impiegato ed il corrispondente prodotto, ma il complesso dei capitali in base al complesso dei prodotti » (2).

---

(1) MARSHALL, *Principii di Economia*, trad. ital. d. Bibl. d. econ., 4. serie, v. IX, p. 220.

(2) GRAZIANI, *Istituz. di Econ. Pol.*, lib. V, p. 350, Torino, Bocca, 1904.

Nell'industria mineraria la materia prima, come si è detto (1), è fornita dall'industria medesima. Al proprietario del fondo produttivo appartiene questa parte che preesiste, come materia prima dell'industria vera e propria di trasformazione. Il corrispettivo del proprietario perciò, non è esplicitamente stabilito dal mercato del fondo produttivo; esso è contenuto nel valore del mercato medesimo, ma non è esplicitamente dichiarato e determinato. Per determinarlo occorrono certe analisi fatte da persone tecniche, in base a criterii scientifici e pratici ben posati e bene studiati; occorre cioè quella che dicesi una stima.

La rendita di una miniera equivale alla differenza tra il valore del prodotto da un lato, e dall'altro la somma delle spese di produzione (salario degli operai, prezzo delle materie prime impiegate nella produzione, assicurazione contro i rischi d'intrapresa, spese generali e fisse, interesse e ammortamento del capitale fisso, interesse del capitale circolante, cioè sinteticamente tutto ciò che costituisce le spese inerenti al capitale fisso e al capitale circolante) e del profitto corrente dell'imprenditore. Sicchè, se il valore di vendita del prodotto e gli altri elementi si potessero considerare come quantità note e facilmente determinabili, egualmente facile dovrebbe risultare la determinazione della rendita mineraria e del valore della miniera, considerato come capitalizzazione della rendita medesima. Se non che, la facilità di determinare la rendita mineraria è ostacolata da un cumolo di circostanze di fatto, per se stesse di difficile valutazione; e, a prescindere da queste, urta contro lo scoglio di fissare *a priori* il profitto dell'imprenditore. In quanto poi alla capitalizzazione, le difficoltà che s'incontrano hanno riferimento al saggio dell'interesse.

---

(1) Vedi Cap. I, pag. 11.



§ 2. — Il còmpito dell'ingegnere incaricato di procedere ad una stima di miniera — Il giudizio sull'opera di lui.

Il còmpito di procedere alla determinazione del valore è affidato ad un ingegnere, il quale deve darne conto in apposito *Rapporto* (*Rapport de mission* dei francesi, *Report* degli inglesi): operazione, al certo, non meno importante di tutte quelle cui un ingegnere possa essere adibito e, ad ogni modo, molto delicata, in vista dei gravi interessi che sono presi in considerazione. Ragione per la quale, è necessario che egli non solo sia fornito di tutti gli studi preparatori che sono del caso, ma che sia altresì dotato, per esperienza e per posizione sociale, di tutto quell'insieme di qualità, che sono guarentigia di retto operare: *the right man in the right place*.

Si tratta di sapere se si possano tracciare regole più o meno generali per la stima delle miniere, in vista della troppa variabilità delle condizioni, che influiscono sul loro valore. In pratica si presenta un numero considerevole di casi varii. È possibile abbracciare, come in una sintesi, il maggior numero di essi, in quanto hanno di comune e, diciamo così, di normale?

L'assunto è arduo, e la materia è stata piuttosto negletta, secondo è opinione di tecnici assai distinti. Ed è per questa importanza e per questa arduità, che si sono spesso azzardati giudizi, non sempre benevoli nè sempre disinteressati, ma sempre eccessivi, sull'opera dell'ingegnere, attaccando troppo leggermente la esattezza di un rapporto di perizia, senza tenere il debito conto delle difficoltà, cui il Perito avrà dovuto andare incontro.

Non è fuori luogo il constatare, a questo proposito, che nel formare siffatti giudizi hanno contribuito diverse circostanze. Il bisogno sempre crescente di materie prime per l'industria ha fatto nascere e sviluppare una speculazione, nella quale parecchie imprese hanno realizzato guadagni conside-

revoli. Si esercitano con maggiore attività miniere in funzione; si riaprono antiche miniere abbandonate; se ne ricercano di nuove. E le contrattazioni per cessione temporanea di esercizio, o per vendita, si fanno adesso con maggiore frequenza di quel che succedeva in altri tempi. Da ciò deriva che un numero considerevole di persone intervengono nella trattazione di simili affari con diverso intendimento, e con svariato interesse. E tra queste persone non sempre figurano ingegneri adatti, capaci ed onesti; più spesso l'affare si combina in base al parere, richiesto o altrimenti interessato, di certi oracoli di origine equivoca: « antichi commercianti falliti, contabili licenziati, avventurieri d'ogni specie » (1), gente sfornita d'ogni competenza e di ogni cognizione, che valga a metterla in grado di procedere ad uno studio particolareggiato delle condizioni locali. Quando poi entrano in campo ingegneri poco istruiti e poco coscienziosi, i risultati non possono essere che sconcertanti. Ma, in ogni caso, non bisogna essere eccessivi, lo ripetiamo, nel giudicare l'opera dell'ingegnere - perito, in vista delle difficoltà inerenti a tali determinazioni.

Nessuno si può fare illusione intorno ai grandi ostacoli che s'incontrano nel dare un giudizio di stima, concretato nel Rapporto, specialmente quando non è questione soltanto di riferire lo stato attuale di una intrapresa mineraria, ma quando nel Rapporto eziandio si vuole un esplicito avviso sul valore finanziario, in vista di una successiva coltivazione.

Si tratta di impegnare l'acquirente o l'industriale in una intrapresa basata sopra forti capitali da impiegare, una parte non trascurabile dei quali va considerata a fondo perduto sotto forma di spese d'impianto. Cotesti capitali, è vero, potranno in sèguito divenire suscettibili di forti interessi e permettere magari di realizzare ottimi profitti; tuttavia per rag-

---

(1) LECOMTE - DENIS, *La prospection des mines et leur mise en valeur*. Paris, Schleicher, 1903.



giungere questo scopo occorre che l'affare sia studiato molto bene da un ingegnere competente, e che le previsioni corrispondano alla realtà.

Sta appunto in queste previsioni la delicatezza del compito dell'ingegnere - perito ; il quale, oltre a impiantare i suoi calcoli sopra ciò che ha veduto e verificato, « deve egualmente « dire, nelle sue conclusioni, ciò che egli spera ed è in diritto « di sperare, dal punto di vista dello sviluppo della miniera ; « ed è appunto in ciò che, pur non lasciandosi influenzare « da sentimenti pessimisti per lo avvenire, ei deve mostrarsi « di una grande prudenza ». Egli è infatti esposto al pericolo di ingannarsi più spesso di quanto possa credersi, e perciò può essere indotto a consigliare come ottimo un affare, il quale da principio sembrava tale, e che poi, per ragioni diverse e quasi imprevedibili, potrà risultare poco o punto remunerativo. Occorre dunque la migliore buona fede accoppiata ad una grande prudenza e al massimo riserbo (1). Se questa prudenza non si avesse ; se l'affare non fosse presentato sotto le più ampie riserve circa ai risultati conseguibili, facendo la debita parte a tutte quelle cause ignote e imprevedibili che potrebbero dimostrare come la situazione attuale, piuttosto che normale, fosse accidentale e senza avvenire ; l'ingegnere correrebbe il rischio di vedere giudicata l'opera sua come l'effetto di illusorie speranze, le quali, alterando la situazione ed esagerandone i vantaggi, spingono ad avventate affermazioni irrealizzabili, che costituiscono elemento colposo.

Oltre alle difficoltà inerenti alle varie condizioni naturali di una miniera, vi sono difficoltà proprie di metodo, ed altre di ordine economico e finanziario se ne riscontrano.

---

(1) Cf. LECOMTE-DENIS, op. cit., p. 384 ; COLOMER, *Recherches minières*, Paris, Dunod 1901, p. 251.

§ 3. — Gli sforzi fattisi per regolare la materia —  
I risultati conseguibili.

Gli sforzi dei tecnici, e specialmente degli ingegneri inglesi, tedeschi ed americani, sono veramente lodevoli, in quanto hanno mirato a rendere più piane coteste difficoltà; ma non è facile dire sino a qual punto abbiano essi raggiunto lo scopo, di far divenire la stima delle miniere una vera scienza o un'arte razionale. Hanno eglino, è vero, creduto di stabilire delle leggi, ma è lecito dubitare se ed in quanto le medesime possano come tali essere segnalate. I fenomeni della natura, scrive un egregio autore, sono talmente numerosi e complessi, che è inutile, in fatto, ed anche pericoloso tentare di ridurli a principii invariabili ed a regole assolute.

In verità non bisogna esagerare sulla portata dei risultati conseguibili; ma non bisogna per altro lasciarsi sopraffare dagli ostacoli, bisogna anzi cercare di sormontarli. Non pretendiamo pertanto di tutte superare codeste difficoltà; ma ci ingegneremo al paro di altri, di rendere meno faticoso e più sicuro a un tempo lo studio della stima delle miniere, sempre beninteso ne' limiti delle nostre forze e della possibilità della cosa in sè stessa.

---



### CAPITOLO III.

#### Metodi e procedimenti proposti ed attuati per la stima delle miniere.

SOMMARIO: 1. Enumerazione dei procedimenti di stima. — 2. Il valore di vendita. — 3. Il valore di rendita. — 4. Il valore economico. — 5. Espressione algebrica del valore economico applicato alla stima delle miniere. — 6. Aggiunte e detrazioni al valore capitale. — 7. Obbiezioni mosse all'applicazione del procedimento a valore economico. — 8. Il cosiddetto fattore convenzionale di capitalizzazione. — 9. La formula CHANNING. — 10. Dei casi in cui non si crede applicabile la stima a prodotto netto. — La così detta « stima di avvenire ». — 11. Il proposto metodo di stimare secondo il capitale impiegato. — 12. La stima a valore di costo. — 13. Procedimenti seguiti da taluni estimatori di miniere zolfifere siciliane.

#### § 1. — Enumerazione dei procedimenti proposti.

Nelle pubblicazioni che si occupano di stima d'immobili si trovano indicati diversi procedimenti; i quali vanno studiati, in quanto possono essere applicati alla stima delle miniere. I principali sono: la stima « a valore di vendita »; la stima « a valore di rendita »; la stima « a valore economico »; la stima « a valore di costo ». Tutti gli altri non sono che parziali modificazioni di uno di quelli testè enumerati.

#### § 2. — Valore di vendita.

Il « valore di vendita » è rappresentato dalla somma che il mercato suole assegnare a cose di eguale natura. Si determina in questo modo il valore dei cereali, del legname lavorato, del vino, ecc. Anche una miniera ha un valore di vendita risultante dalla effettiva contrattazione, per la quale si compie la tradizione dell'immobile. Però, in vista delle carat-

teristiche proprie di una miniera, difficilmente è adottato questo procedimento, il quale si connette alla stima diretta empirica; sebbene, in casi speciali, non si possa tralasciare di tener conto del valore che la miniera potrà raggiungere nella vendita, e che può differire da quello determinato con altri procedimenti.

### § 3. — Valore di rendita.

Il procedimento di stima « a valore di rendita », cioè, secondo la rendita capitalizzata di cui un immobile è suscettibile, presuppone il caso che l'immobile stesso sia capace di fornire una rendita netta (nel senso degli estimisti) annua, costante e perpetua  $R$ . Così, conosciuto il tasso unitario di capitalizzazione  $r$ , si avrà il valore capitale facendo

$$V = \frac{R}{r} \dots \dots \dots (1)$$

Questo procedimento fa parte di quelli cui s'ispira il metodo di stima diretta razionale. Rari sono però i casi in cui possa farsi l'ipotesi di una rendita costante e perpetua, o che si possa ritenere tale quando si desuma dalla media aritmetica di un certo numero di anni, lungo i quali le singole rendite effettive si presentano poco differenti tra loro. Per le miniere poi non si potrà giammai partire da tale ipotesi, essendo esse, come si è avvertito, beni produttivi temporaneamente. Questo fatto esclude *a priori* la possibilità di applicare la formula sopra stabilita.

Del resto a tutti è noto come il procedimento di stima « a valore di rendita » non è che un caso particolare di quello « a valore economico », in cui può, di conseguenza, essere compreso.



§ 4. — Valore economico.

Un altro procedimento che metodicamente fa parte della stima diretta razionale, è quello di stimare «a valore economico».

Si applica alla determinazione del valore di una miniera, come di qualunque immobile suscettivo di fornire prodotti comunque annui o periodici, verificantisi perpetuamente o temporaneamente; e consiste nel desumere il valore dell'immobile dal valore presente (scontato all'epoca della stima) di tutti i prodotti o redditi futuri, depurato dal valore scontato di tutte le spese necessarie per conseguirli. Questo procedimento è generale e comprende perciò, siccome si è detto, anche quello a valore di rendita, come un caso particolare.

L'espressione «*valore economico*», dice l'HEYER (1), non si trova negli scrittori di economia. Furono gli autori tedeschi di scienza estimativa forestale PRESSLER, NÖRDLINGER e HOSSFELD che l'adoperarono e ne indicarono il processo.

Fermo restando il concetto del valore economico, la sua traduzione in formole algebriche, quando se ne faccia l'applicazione al valore di una miniera, richiede particolari considerazioni.

§ 5. — Espressione algebrica del valore economico applicato alla stima delle miniere.

Supponiamo che, in sèguito ad una serie di studii preliminari, siasi riconosciuta la convenienza di coltivare una data miniera, e che, in base a tale ricognizione, il proprietario, o un industriale, o una società d'industriali comincino ad impiantare ed organizzare il servizio di coltivazione. Prendendo

---

(1) *Manuale di stima forestale*, trad. it. Nico.

questo come punto di partenza, vi sarebbe da tener conto delle spese fatte lungo tutto il periodo di tempo già passato per eseguire gli studii e i saggi preliminari; ma noi possiamo altresì tener conto di codeste spese supponendole riportate al punto in cui ha termine il tempo occorso per tali studii, e comincia il tempo nel quale si svolgerà la coltivazione vera e propria della miniera, sino ad esaurimento.

Sia  $t$  la durata della coltivazione utile della miniera. La stima può coincidere col tempo zero (inizio della coltivazione), o con un'epoca qualunque compresa tra 0 e  $t$ .

Al tempo zero si avrà un reddito negativo rappresentato dall'ammontare delle spese  $S$ , diminuito dall'ammontare degli eventuali prodotti che avranno potuto realizzarsi sino al punto in cui si suppongono fatte tutte le spese d'impianto. Possiamo rappresentare con  $S_0$  questo prodotto negativo.

Nei successivi anni più prossimi al tempo zero, sino a quando non si sia potuta sviluppare la potenzialità della miniera, i singoli prodotti netti, risultanti dai prodotti lordi depurati dalle spese, andranno probabilmente crescendo sino al momento in cui si stabilirà il normale funzionamento economico. In sèguito, supposte presso che costanti l'attività di coltivazione da un lato e le condizioni di potenzialità e di coltivabilità della miniera dall'altro, si potrebbe anche ammettere un reddito netto medio, anch'esso costante per un certo tempo.

Pergiunti che si sia alla fine di codesto tempo, il reddito netto successivo andrà quasi sicuramente a diminuire; perchè, supponendo pure costante il prodotto lordo in quantità e qualità, muteranno per lo meno certe condizioni di coltivabilità, e aumenteranno le spese di produzione. Che se poi le cangiate condizioni locali faranno variare altresì la quantità di prodotto ottenibile nello stesso tempo e con l'impiego della stessa quantità di lavoro e di capitale, allora il reddito netto diminuirà non solo per le aumentate spese di produzione, ma ancora per il diminuito prodotto.

Altre combinazioni possono disturbare, e talvolta profon-



damente, l'andamento normale dei redditi, pur facendo astrazione delle vicende del mercato.

Verrà un momento in cui l'esercizio non sarà più conveniente: o per esaurimento del minerale utile; ovvero, quando non si tratti di esaurimento totale, per cresciute difficoltà di lavorazione, divenute troppo onerose in vista dei mezzi che la comune dei coltivatori sa e può mettere a profitto; o per impossibilità di trarre, coi procedimenti tecnici adoperati comunemente, un utile maggiore.

A questo punto termina la durata  $t$  ai fini della valutazione; la quale, com'è noto, si deve riferire ad un dato luogo e ad un dato tempo. Il Perito, infatti, non può tener conto di possibili mutamenti e di un possibile prolungamento del tempo  $t$ , in virtù di invenzioni e scoperte, di cui non si ha nemmeno la più lontana idea; e quindi non si può apprezzare, neanche lontanamente, l'attuabilità dei medesimi.

Rappresentino:

$t$  la durata probabile ed economicamente produttiva della miniera;

$p', p'', p''' \dots$  prodotti o spese che si realizzeranno rispettivamente nei tempi

$m', m'', m''' \dots$

L'espressione che fornisce il valore scontato di tutti i prodotti ottenibili e delle spese da sostenersi, dall'epoca della stima al termine di  $t$ , sarà

$$V = \frac{\sum_0^t p q^{t-m}}{q^t} \dots \dots \dots (2)$$

in cui:

$p$  rappresenta un prodotto generico, o una spesa qualunque (potendo avere segno positivo o negativo);

$m$  il tempo compreso tra zero e il momento in cui il prodotto o la spesa si effettuano;  $r = q - 1$  l'interesse unitario.

Se facciamo  $\sum_0^t pq^{t-m} = A_t$ , la (2) si può scrivere

$$V = \frac{A_t}{q^t} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2')$$

Possiamo supporre di conoscere il prodotto medio annuo lordo  $P_t$  e la spesa media, pure annua o ridotta tale,  $S$ , in modo da aversi annualmente e per  $t$  anni susseguenti un reddito netto costante

$$R = P_t - S;$$

allora l'accumulazione finale di  $t$  annualità come  $R$  sarà data da  $R \frac{q^t - 1}{q - 1}$  ed avremo

$$\sum_0^t pq^{t-m} = R \frac{q^t - 1}{q - 1}.$$

Il valore presente di tale accumulazione (cioè scontato all'epoca della stima, che supponiamo coincidere coll'inizio del tempo  $t$  e che chiamiamo  $V_t$ ) sarà allora

$$V_t = R \frac{q^t - 1}{(q - 1) q^t} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

A questa stessa espressione si sarebbe potuto arrivare partendo da un altro concetto; da quello, cioè, che trattandosi di una rendita temporanea  $R$ , il valore capitale della medesima non è dato da  $\frac{R}{q-1}$  ma da  $\frac{R-x}{q-1}$ , in cui la quantità sottrattiva  $x$  rappresenta una quota di ammortamento, che si determina mediante la

$$x = \frac{R-x}{q^t-1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$



la quale fornisce

$$x = \frac{R}{q^t} \dots \dots \dots (4')$$

Facendo  $\frac{R}{q-1} = C =$  capitale che deve riprodursi mercè la quota di ammortamento, si avrà la nota espressione di  $x$

$$x = C \frac{q-1}{q^t-1} \dots \dots \dots (4'')$$

Sicchè il valore presente sarà

$$\begin{aligned} V_t &= \frac{R-x}{q-1} = \frac{R-\frac{R}{q^t}}{q-1} \\ &= R \frac{q^t-1}{(q-1)q^t} \end{aligned}$$

che è la (3).

Questo modo di riguardare il valore presente in funzione della rendita e della quota di ammortamento, è anzitutto giustificato dal considerare che chi impiega oggi un capitale  $V_t$  per  $t$  anni, ha diritto a percepire:

a) l'interesse sul capitale medesimo, cioè un interesse tale da coprire il rischio proprio dell'industria nella quale esso capitale è impiegato, a mo' esempio la mineraria;

b) una quota annua tale che sia capace di estinguere in  $t$  anni il capitale attuale corrispondente, che è quanto dire la quota di ammortizzazione.

Se le due parti sono compenstrate nella rendita  $R$  e l'interesse unitario da adottare nei calcoli è unico e rappresentato da  $r = q - 1$ , abbiamo

$$R = V_t (q-1) + V_t \frac{q-1}{q^t-1};$$

da cui

$$V_t = R \frac{q^t - 1}{(q - 1) q^t}$$

che è la (3).

Ma codesto modo di ravvisare l'obbietto in discussione servirà inoltre a mettere in evidenza la ragionevolezza, o meno, di modificare la formola (3) in correlazione al più conveniente saggio unitario d'interesse da adottare; il che sarà trattato nel susseguente Capitolo al § 5.

#### § 6. — Aggiunte e detrazioni al valore capitale.

Al valore capitale così ottenuto si devono, secondo i casi, apportare delle aggiunte e delle detrazioni. In qualche trattato, in considerazione di ciò, si dànno formole che comprendono termini additivi e negativi. Così in quello del CANEVAZZI, si trova una formola come questa, riportata poi da altri trattatisti:

$$V_t = \frac{R \frac{q^t - 1}{q - 1} + \frac{b}{q - 1} + A - S}{q^t}$$

$$= \frac{R (q^t - 1)}{(q - 1) q^t} + \frac{b}{(q - 1) q^t} + \frac{A}{q^t} - \frac{S}{q^t} \quad (5)$$

in cui figurano al secondo membro due termini additivi

$$\frac{b}{(q - 1) q^t} \text{ e } \frac{A}{q^t}, \text{ ed uno negativo } \frac{S}{q^t}.$$

Il termine  $\frac{b}{(q - 1) q^t}$  rappresenta il valore attuale, o scontato all'inizio del tempo  $t$ , risultante dalla capitalizzazione del reddito netto  $b$  che il terreno, indipendentemente dalla miniera, è in grado di fornire perpetuamente dallo spirare del



tempo  $t$  in poi, quando si adotti per saggio unitario  $r = q - 1$  per la capitalizzazione e per lo sconto. Non è qui il caso d'interloquire sul procedimento seguito a fine di determinare il valore del suolo, indipendente dalla miniera, essendo che tale valutazione rientra nei procedimenti di stima rurale. Ad ogni modo il secondo termine dell'espressione sopra riferita rappresenta un'aggiunta al valor capitale della miniera.

Un'altra aggiunta rappresenta il termine  $\frac{A}{q^t}$ , relativo al valore presente del macchinario e di tutt'altro che potrà ricavarsi alla fine del tempo  $t$ , adottando come saggio unitario  $r = q - 1$ . Sopra tale valore recuperabile  $A$  occorrerebbe fare talune considerazioni, in quanto lo stesso possa influire sulla espressione della quota di ammortamento. Ma, per non divagare, trascuriamo qui di parlarne.

Infine il terzo termine,  $-\frac{S}{q^t}$ , riguarda una detrazione dovuta al valore presente della spesa  $S$  che sarà necessario sostenere per ridurre la superficie del terreno in condizione di fornire la rendita prevista  $b$ : spesa che, dovendo essere erogata alla fine del tempo  $t$ , deve ragionevolmente essere riportata al tempo presente moltiplicandola per  $\frac{1}{q^t}$ , supposto che si adotti come saggio unitario  $r = q - 1$ .

Fatta astrazione dei termini relativi alle aggiunzioni e alle detrazioni che possono apportarsi al valor capitale della miniera, la formola (5) è identica alla (3). Del resto, il caso più frequente è quello di redditi variabili percepiti lungo il tempo  $t$ , anzichè di una rendita costante  $R$ ; ed allora la formola più generale, la quale si presta a comprendere tutti i prodotti e tutte le spese che si verificano lungo il tempo intercedente tra l'epoca della stima e il termine dell'esercizio, è la (2).

§ 7. — Obbiezioni mosse all'applicazione del procedimento a valore economico.

Nel procedimento a valore economico, come in quello a valore di rendita, sono i prodotti e le spese che, a parità di durata e di saggio unitario d'interesse, influiscono sopra  $V_t$ .

La conoscenza dei singoli elementi è di ordine preliminare. Ma, si sono messe avanti delle obbiezioni, che vale la pena di prendere in esame.

Una prima obbiezione è la seguente: la durata  $t$ , non meno che l'andamento dei prodotti e delle spese per tutto il tempo  $t$ , si potranno, nel caso di una miniera, precisare?; o non si potranno soltanto, e fino ad un certo punto di ragionevole approssimazione, indurre partendo dalle circostanze di fatto, dalle condizioni locali?

E arresi che, siccome tali condizioni di fatto sono estremamente diverse per ogni miniera e, nella migliore ipotesi, per ogni categoria di miniere, così il lavoro di raccogliere ed esaminare minutamente i dati e di indagare, in base a tali dati, la presunta durata e i presupposti prodotti realizzabili lungo la stessa, devono variare da miniera a miniera.

Si scorge quindi di leggieri a quali e quante difficoltà si va incontro in siffatte indagini, e quindi in quali errori si possa cadere. E coteste difficoltà hanno fatto ritenere da taluni autorevoli scrittori, il MILLER (1) a mo' d'esempio, inattuabile la stima di una miniera a base del prodotto netto che si potrà ricavare per una presunta durata. Ma, quando un procedimento di stima si trova disadatto, perchè irto di difficoltà e possibile causa di errori gravi, bisogna bene proporre un altro più attendibile. Vediamo che cosa si è rilevato in proposito.

---

(1) MILLER, *Sulla stima delle miniere*, trad. VICAIRE, in *Bulletin de la Société de l'industrie miner.*, Vol. IX, 1. fasc., 1863.



Si è detto anzitutto che le stime di miniere *non sempre* si possono fare a base di prodotto netto, in opposizione al principio generale che la stima delle miniere debba partire dal prodotto netto. Ciò significa infirmare soltanto la generalizzazione di questo procedimento, salvo a indagare se veramente dei casi vi siano in cui non si possa applicarlo, e se il suggerimento proposto per tali casi sia poggiato sopra solide basi e conduca a più accettabili risultamenti. Ma lasciamo per ora questo argomento che riprenderemo tosto in accurata disamina, e continuiamo ad occuparci delle obiezioni poste avanti, in ordine agli elementi da cui possa dipendere il valore desunto a base di prodotto netto e di durata.

Per ciò che concerne la durata, si è osservato: che è impossibile prevedere quella di una miniera, e perciò qualunque procedimento, che si fonda su tale durata, non è attuabile; che l'apparato matematico è inutile dal momento che è impossibile fissare i fattori preponderanti; che l'applicazione generale di formole che introducono nel calcolo la durata, è causa di errori importanti e quindi vale meglio rinunciarvi.

Invero, è stato detto, essendo il valore funzione del tempo,  $F(t)$ , ogni errore  $\Delta t$  relativo importerà un errore  $\Delta V$  nella capitalizzazione, che sarà piccolo o grande secondo che piccolo o grande è  $\Delta t$ . Poichè nel caso di  $\Delta t$  piccolo abbiamo

$$\Delta V = \frac{d F(t)}{dt} \Delta t,$$

ed essendo  $\frac{d F(t)}{dt}$  necessariamente finito, sarà egualmente piccolo  $\Delta V$ ; nel caso invece di  $\Delta t$  grande, si può esprimere l'errore di capitalizzazione con

$$\Delta V = F(t + \Delta t) - F(t);$$

ed è chiaro che se  $\Delta t$  è grande lo sarà pure  $\Delta V$ , sebbene l'errore, a parità di  $\Delta t$ , sarà tanto più piccolo quanto più grande è il tempo  $t$ . Per una corta durata quindi un errore

considerevole sulla medesima, porterà un correlativo errore nel risultato finale; mentre per una durata piuttosto lunga, a parità di altre condizioni, cioè se gli altri elementi possano determinarsi esattamente, l'influenza di un errore sopra il tempo non può risultare considerevole.

Ma un altro inconveniente si para davanti in questo caso, ed è relativo appunto alla determinazione degli altri elementi e precisamente della quantità di prodotto; la quale determinazione, già per sè stessa malgevole quando si tratta un piccolo numero di anni, diventa maggiormente ardua per un periodo più lungo, non essendo presumibile che il Perito veda, come in uno specchio, ciò che si racchiude nelle viscere della terra.

Oltre a ciò, si è pur asserito che non si possono prevedere per lunghi anni le variazioni nel prezzo, nella vendita, e altre circostanze.

Nè — si aggiunge — si potrà limitare il calcolo della durata per la sola parte che è incontestabilmente riconosciuta. Già questa ricognizione è raro che si possa fare completamente; ma, ammesso pure che gli strati siano perfettamente riconosciuti in profondità e direzione, si chiede anzitutto se il Perito abbia diritto di fare astrazione delle parti situate al di là del fronte di taglio, trascurando così una parte dello strato. Accennerò in sèguito a questo argomento; per ora conviene seguire le argomentazioni avanzate contro la stima a base di reddito e di durata.

Si è osservato inoltre: chi può affermare che la coltivazione dovrà terminare quando gli strati saranno esauriti? La stima verte sopra codesti strati solamente, o non piuttosto sopra il diritto di coltivare entro certi limiti fisici, e sopra l'impresa industriale fondata appunto sopra tale diritto? Non si possono scoprire nuove masse coltivabili entro i limiti del campo sottoposto alla stima? Chi può garentire d'altronde che avvenimenti esterni non verranno a disturbare od a porre fine prematuramente alla coltivazione, pur essendo ancora intatta la maggior parte del giacimento?



Tutto ciò, a prescindere di altri argomenti secondarii, si è messo in prospettiva per criticare il procedimento di stima il quale si poggia sul prodotto netto realizzabile lungo un certo tempo. E per dimostrare che quel procedimento non si può accettare in linea generale, ma che solo qualche volta trova applicazione, si sono enumerati alcuni casi in cui esso è attuabile, p. e.: quello di uno stabilimento il quale possiede miniere quasi esaurite, e quando da parecchi anni tutte le ricerche sono state infruttuosamente eseguite, e l'officina non possiede in località diversa altre risorse per il suo approvvigionamento di minerale; ovvero quello in cui la stima non ha per iscopo che di fissare, entro quali limiti un pozzo con nuove macchine di esaurimento, o una nuova e costosa galleria preparatoria, sarebbero compensati dalla economia realizzabile con la coltivazione di strati resi praticabili; ed altri casi simili (1).

Tolti tali casi simili, che non si sa veramente quali essi sieno, si dovrebbe seguire altro procedimento. Quale?

#### § 8. — Il così detto fattore convenzionale.

Il MILLER suggerisce di basarsi non sul reddito annuo che potrà realizzarsi per un lungo periodo di tempo (in vista della impossibilità di fissare questo periodo), ma sopra il reddito o beneficio medio di pochi anni futuri, p. e. cinque, pei quali si possono soltanto prevedere, con certezza, le circostanze tecniche e commerciali. Stabilito questo beneficio, moltiplicarlo per un *coefficiente* o *fattore convenzionale* (più sovente = 10) e farvi talune aggiunte e talune detrazioni.

Il MILLER, che parla di questo procedimento, denota col nome di *fattore convenzionale di capitalizzazione* quel tale coefficiente pel quale bisognerebbe moltiplicare il beneficio valutato per i primi anni a venire. Ed è per *regola di prudenza*

---

(1) MILLER, loc. cit.

che si prende codesto prodotto per *base nella capitalizzazione*. Così, fissato quel tale numero di anni futuri, lungo i quali si presume che possa ricavarsi un reddito costante  $R$ , si tratta precisamente di fissare, d'altra parte, il tasso di capitalizzazione, che varierà secondo il prudentiale arbitrio del Perito. Supponiamo che si prenda per base il tempo  $t = 5$  anni; e per tasso di capitalizzazione il 10 0/0. Allora, o si considera il prodotto dei primi  $t$  anni futuri come costante e perpetuo, ed il valore capitale dato da

$$\frac{R}{q - 1}$$

ed in questo caso, per un reddito  $R = 100$  e per  $r = 0,1$  si avrebbe

$$\frac{100}{0,1} = 1000;$$

o si considera come un reddito temporaneo  $R$  di durata  $t$ , ed il valore capitale sarebbe dato da

$$R \frac{q^t - 1}{(q - 1) q^t},$$

che, applicata al caso numerico supposto, darebbe

$$100 \frac{1,1^5 - 1}{0,1 \times 1,1^5} = 100 \times 3,79079 = 379,079.$$

Di queste due ipotesi va scartata la prima per due motivi: primieramente perchè non si può considerare una miniera come capace di fornire un qualsiasi reddito perpetuo, sia pure attenuato quanto si voglia, mentre per sua natura intima è capace di un prodotto assolutamente temporaneo, per quanto grande potesse essere la sua durata; in secondo luogo perchè



non è al certo pratica prudentziale l'assumere come costante e perpetuo il reddito realizzabile per soli 5 anni futuri.

L'altra ipotesi per la quale è appropriata la formola (3), ove si parta dal concetto che la durata  $t$  debba corrispondere ad un certo numero di anni *prestabilito* e *fisso* per tutte le miniere, non è accettabile teoricamente nè tampoco praticamente. Non teoricamente, perchè non può intendersi che  $t$  rappresenti una quantità fissa adatta a tutti i casi, mentre essa è essenzialmente variabile secondo parecchie circostanze e, *coeteris paribus*, con i metodi di coltivazione e i mezzi di esaurimento adoperati. Non praticamente, perchè, quantunque sia vero che la durata  $t$  in ogni caso rappresenta la vera incognita delle miniere, il fissarla senz'altro a 5 o 6 anni per tutte non rappresenta un giudizio fondato sopra uno studio particolareggiato dei luoghi, bensì un giudizio ipotetico e del tutto arbitrario, non meno di qualunque altro.

Se da un lato si vuol sostenere che un procedimento qualsiasi, il quale si basi sopra i due elementi — prodotto netto e durata—non rappresenta un procedimento applicabile in ogni caso, quello esposto deve eliminarsi, perchè gli elementi restano sempre gli stessi, e gl'inconvenienti che si vorrebbero evitare non sono in alcuna guisa scansati con gli espedienti proposti.

#### § 9. — La formola Channing.

Nell'Opera di RICKARD (1) è riprodotto un articolo di J. PARKE CHANNING, apparso nel periodico *The Engineering and Mining Journal* (September 12, 1903) sulla valutazione delle miniere. L'A. prendendo in esame la riunione (*consolidation*) di quattro miniere di pirite, propose la seguente formola:

$$V = 5ax + by + c \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

---

(1) *The Sampling and Estimation of ore in a Mine*, second Impression, New-York and London, 1905, p. 88.

in cui  $V$  = valore della miniera ;

$a$  = profitto netto per tonnellata di minerale estratto ;

$x$  = resa annua in tonnellate ;

$b$  = costo dello sviluppo per tonnellata di minerale esposto ;

$y$  = tonnellaggio del minerale in vista al di sopra del fondo della galleria (*level*) ;

$c$  = valore dell'equipaggiamento e dello *stock* in mano.

Nella quale formola , come si vede , si sono assunte come fondamento di valutazione, cinque annualità di quello che l'A. chiama profitto netto ; vi si aggiunge la spesa occorsa per rendere a vista il tonnellaggio  $y$  di minerale ; non che il valore dello equipaggiamento — arredamento , impianti meccanici, ed altro — e dello stock.

Per un altro gruppo di quattro miniere di rame-argento-oro , delle quali si proponeva pure la riunione , lo stesso autore ha calcolato per un verso i rispettivi valori, ferme restando le notazioni surriferite, in base alla seguente formola

$$V = ax + ay + c \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

ma propose, — per considerazioni speciali, — tenendo in conto ma riducendo le pretese dei proprietari — delle cifre che per due delle predette miniere se ne distaccano alquanto. Ciò si rileva dalle seguenti cifre, in cui figurano pure le pretese dei singoli proprietari e la proposta valutazione :

APPLICAZIONE DELLA FORMOLA	PRETESA DEL PROPRIETARIO	VALORE PROPOSTO
Miniere E Doll. . . 1.084.375	6.000.000	2.000.000
F » . . . 240.000	250.000	250.000
G » . . . 1.496.000	3.200.000	2.000.000
H » . . . 775.000	750.000	750.000
Totale » . . . 3.595.375	10.200.000	5.000.000



E aggiunse l'A. che il primo procedimento è applicabile nel caso in cui « il minerale in vista » sia quasi trascurabile di fronte al reddito ; il secondo procedimento è da tenere nel caso in cui non si tratta già che la condizione del « minerale in vista » sia condizione *sine qua non*, ma nel caso intermedio tra quest'ultimo e il primo.

§ 9. — Dei casi in cui non si crede applicabile la stima a prodotto netto. — La così detta stima di avvenire.

Si è pure obbiettato che vi sono dei casi in cui il procedimento di stima a prodotto netto e durata non è attuabile ; non già perchè non si possano prevedere i due elementi sopra cui si fonda, ma per altre ragioni : e questi casi, si afferma, non sono così infrequenti come si possa credere. Per riunirli in uno si è detto che « allorquando il prodotto attuale è evidentemente in sproporzione col capitale consacrato alla coltivazione », il procedimento del prodotto netto è inattuabile. Ed allora, si è soggiunto, consideriamo due casi subordinati, o meglio facciamo due ipotesi :

a) quando sia possibile sperare in un aumento di prodotto mercè un cambiamento di metodo nella coltivazione, o mercè un aumento del capitale fisso, o del capitale circolante, o di entrambi ;

b) quando il miglioramento, allo stato delle cose, sia poco probabile e intanto il beneficio sia piccolo, o pure vi sia *deficit*.

Nella prima ipotesi si potrebbe ricorrere alla così detta *stima di avvenire*, la quale altro non è che la stima a base di suscettività produttiva. Ora, non è qui il caso di ripetere quanto è già patrimonio acquisito in Estimo relativamente allo adottamento di questo concetto *in pratica*. Dico in pratica, perchè teoricamente è ammesso da tutti. Si sa che in generale, data la non corrispondenza del sistema di esercizio attuale dell'industria col sistema comunemente attuato dalla

maggior parte degli esercenti forniti di mezzi ordinarii, bisogna necessariamente adottare il sistema della suscettibilità produttiva, cioè dell'attitudine che la miniera possiede ad essere coltivata in modo diverso dall'attuale, secondo un piano, non già ipotetico — anzi dirò cervellotico per quanto perfezionato e razionale — ma corrispondente alle pratiche comunemente e ordinariamente seguite da chi è fornito di mezzi ordinarii. E queste considerazioni, che obbligano sempre il Perito ad una non mai eccessiva prudenza nell'escogitare e organizzare un piano di coltivazione a venire e nel condurre la stima secondo codesto piano, impongono nel caso delle miniere maggiore circospezione, per le condizioni proprie di esercizio in cui desse si trovano; potendo fra l'altro accadere, che circostanze imprevedute e imprevedibili sopravvengano le quali, o non permettano di eseguire il progettato miglioramento se non per gradi, o importino il deprezzamento delle mercanzie approvvigionate, o magari conducano alla impossibilità di eseguire il progettato piano, senza colpa del nuovo possessore e indipendentemente dalla volontà di lui.

Tutto ciò rientra nelle ordinarie cognizioni di Estimo. Ma giova bene affermare questo concetto, cioè che: fissato con la maggiore circospezione il piano di coltivazione, scevro di ogni esagerazione e rispondente alle condizioni proprie della miniera presa in esame e delle miniere consimili vicine, il procedimento di stima dovrà tener conto al certo di codesto piano, ma non differirà da quello di una miniera in esercizio normalmente coltivata. Sicchè questo caso non rientrerebbe, quanto al procedimento, in quelli pei quali non si possa prendere per base il prodotto netto. Quali elementi dovranno poi introdursi nel calcolo e quali modificazioni occorrerà apportare al metodo generale, nel caso specifico della stima fatta a base di un nuovo e più razionale piano di coltivazione, è un altro argomento.



§ 11. — Il proposto metodo di stimare secondo il capitale impiegato.

Resta allora la seconda ipotesi, quella cioè in cui l'esercizio attuale non sia economicamente convenevole e si riconosca, allo stato delle cose, ogni miglioramento come impraticabile.

Evidentemente qui non è il caso di parlare del criterio della suscettibilità, il quale suppone la possibilità non solo ma la quasi certezza e la convenienza di eseguire un dato piano di miglioramento nella coltivazione. Ed allora si ragiona nel seguente modo. Supponiamo che si tratti di vendita; si deve pure ragionevolmente supporre che il compratore cerchi di assumere l'affare con l'intenzione di continuare la coltivazione non mai d'abbandonarla. Ma se vuole seguitare la coltivazione, bisogna, in virtù dell'assioma «chi vuole il fine, vuole anche i mezzi», che lo stabilimento rappresenti ai suoi occhi almeno il valore del capitale impiegato in spese d'impianto e in capitali circolanti. Cosicchè, chiamando

B la totalità del capitale circolante necessario per l'esercizio;

D il valore degli impianti in fatto esistenti;

A l'attivo totale, cioè tutto ciò che lo stabilimento possiede in materie prime, prodotti intermedi e definitivi, crediti, ecc.;

P il passivo totale;  
il valore della miniera sarebbe dato da

$$V = B + D + A - P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Che se al momento della stima la coltivazione della miniera dovesse arrestarsi per un tempo indeterminato, allora  $B = 0$  e resterebbe

$$V = D + A - P.$$

Ora, la base di tutto il ragionamento precedente è una supposizione, un'ipotesi semplicemente inattendibile. Se, invero, l'esercizio è tale che, pagate le spese tra cui l'interesse del capitale impiegato, non lasci un beneficio congruo e soddisfacente, non ci sarà certamente nessun imprenditore che vorrà comprare lo stabilimento per continuare ad esercitarlo col sistema attuale e non ricavare che piccolo beneficio, ovvero perdervi. Egli, o non lo acquisterà affatto, o se ciò farà sarà certo in vista di un cambiamento di coltivazione, cioè di un nuovo impiego di capitali fissi e circolanti, che lasci presumere di ricavare un beneficio maggiore.

Lo stato delle cose non permetterà ciò? e allora non si troverà alcuno che vorrà rilevare l'intrapresa; anzi se vi è *deficit*, lo stesso proprietario non sarà così sciocco da voler continuare l'esercizio.

Lo stato delle cose permetterà una qualsiasi trasformazione? e allora rientriamo nel caso della stima a base di suscettibilità; e sarà il caso di vedere se si tratta di una trasformazione ipotetica, che il Perito scarterà, o dell'attuazione di un piano ordinario e normale di coltivazione, che il proprietario non ha voluto o potuto attuare, per inerzia, per ignoranza, o per mancanza di mezzi: piano che il Perito prenderà per base di valutazione.

Or bene, se l'esercizio non potrà continuare che cosa resta dell'impresa? L'inventario di tutto quanto si potrà realizzare vendendolo; inoltre le ragioni di credito all'attivo e le ragioni di debito al passivo. Giammai in questo caso mi sembra che debba tenersi conto del capitale circolante B. E ad ogni modo non siamo più in tema di stima di miniere.

Che se l'esercizio dovrà continuare in base ad un piano di riforma prudentissimo, normalissimo, comunissimo, allora come c'entra la stima a valore di capitale d'impianto, di capitale circolante, di attivo e di passivo? Anche in questo caso non trova applicazione la formola

$$V = B + D + A - P.$$



Ma se la formola proposta nei soli casi in cui si sarebbe voluta applicare non è applicabile, si potrà dire che dessa sia l'espressione algebrica di un procedimento di stima? Si tratta invece di valutare degli oggetti, che non servono più per l'uso cui erano destinati, ma che potranno più o meno essere utilizzati per altri usi, o in altra occasione; si tratta di liquidazione di crediti e di debiti; e non vi sarà bisogno al certo dell'opera di un Ingegnere per valutare quegli oggetti fuori uso, o per fare quella tale liquidazione di crediti e debiti.

§ 12. — La stima a valore di costo.

Le considerazioni già esposte portano a prendere in esame un altro dei procedimenti proposti dagli Autori per la stima delle miniere, quello « a valore di costo ». Parliamo di « procedimenti », in quanto che, siccome il NEUMANN (1) dimostra, quello che abusivamente dicesi *valore di costo* non appartiene alle forme del valore.

L'espressione *valore di costo*, come rileva l'HEYER (2), venne già adoperata da SCHLÖZER, KUDLER, STORCH, RAU e SCHÄFFLE.

Secondo il concetto di quest'ultimo autore, che io adotto, stimare a valore di costo significa stimare secondo la somma delle spese che furono o saranno necessarie per la produzione (3), potendosi il valore di costo riferire così ad un'epoca passata, come ad un'epoca futura, e riguardare perciò tanto le spese fatte quanto quelle da sostenersi per ottenere prodotti sperabili.

---

(1) NEUMANN, *I concetti fondamentali dell'Economia sociale*, nel *Manuale* di SCHÖNBERG, trad. ital., *Econom.* 3<sup>a</sup> Serie, Vol. XI.

(2) HEYER, *Manuale di Stima forestale*, trad. ital., Napoli, Morano 1878.

(3) SCHAFFLE, *Das gesellschaftliche System der menschlichen Wirthschaft*, trad. ital., in *Bibl. dell'Econ.*

Al « costo di produzione » è quindi attribuito qui il significato semplice, pratico e materialistico di « spese di produzione », cioè, di spese necessarie per ottenere una data merce, espresso tale costo in moneta anzichè in ofelimità, nel fine di evitare equivoci. A me sembra perciò superfluo il prendere in esame la distinzione tra « prezzo di costo » e « costo di scambio », sulla quale s'intrattiene il VALENTI (1); nè quella tra « costo » e « spesa di produzione » (2); nè le altre distinzioni, di cui si occupa il MARSHALL, tra « costo reale di produzione » e « costo in danaro di produzione » della merce o « spese di produzione »; ovvero tra « primo costo » (o « costo speciale », o « diretto ») e « costo supplementare » come elementi costitutivi del « costo totale » (3).

Il procedimento per arrivare alla conoscenza del valore di costo può essere talvolta semplicissimo, e tal'altra importare un'analisi più o meno complicata. In qualunque caso il valore di costo rappresenta il minimo prezzo a cui il produttore può vendere il suo prodotto senza perdita.

La determinazione del valore di costo non può essere lo scopo di una stima obbiettiva di una miniera, la quale stima possa servire di base imparziale per una libera contrattazione di compra-vendita. La stima a valore di costo si presta invece benissimo per mire speciali: p. e. per sapere l'ammontare delle spese, che entrano come elementi di altri procedimenti estimativi, ovvero per rintracciare l'utile realizzato o realizzabile in uno speciale atto produttivo.

Il procedimento a valore di costo può, anzi deve essere adottato quando si tratti di un cambiamento da apportare al sistema attuale di coltivazione, per sapere a quanto ammonzano le spese da sostenere, quanto verranno a costare le singole operazioni relative al nuovo esercizio.

---

(1) *Principii di Scienza economica*, p. 256, Firenze, Barbera 1906.

(2) *Id.*, *Ibid.*, p. 307.

(3) MARSHALL, *Principi di Economia*, trad. ital., in *Bibl. dell'Econ.*, 4<sup>a</sup> Serie, Vol. IX, P. 3<sup>a</sup>, p. 365 e seg.



Elementi costitutivi del valore di costo essendo le spese, è necessità sapere come le cifre relative debbano essere raccolte (libri di contabilità dell'esercizio — informazioni); come debbano essere interpretate; a quale periodo di tempo debbano essere estese; con quali criterii e con quale procedimento debba determinarsi il costo; a quale unità di misura debba essere riferito e, in generale, in quali termini debba essere indicato tale costo, tenendo ben distinto in ogni evento, il caso di una miniera in istato di normale e stabilito esercizio, da quello in cui la miniera trovisi in via di progressivo sviluppo. Sarà pure conveniente distinguere il caso di una miniera che abbia una lavorazione estesa, da quello in cui tale lavorazione sia limitata. Per le singole categorie di spese poi, si terranno ben distinte quelle relative al minerale in posto, da quelle che riguardano il minerale sviluppato. Intorno alla classificazione delle diverse spese in categorie e al modo di contabilizzarle partitamente, sarà tenuto discorso in sèguito (Cap. IV, § 8).

Riferendosi al concetto che il « valore di costo » comprende le « spese produttive », sia quelle « direttamente investite » come quelle « indirettamente sostenute », possiamo stabilire la seguente formola :

$$V_c = S_0 q^t + V_m (q - 1) \frac{q^t - 1}{q - 1} + S_a \frac{q^{t-a} - 1}{q - 1} - p_b q^{t-b}; \quad (9)$$

in cui rappresentano :

$S_0$  la spesa d'impianto ;

$q = 1 + r$  ;

$r$  l'interesse unitario ;

$t$  il tempo a cui il valore di costo si riferisce ;

$V_m$  il valore della miniera, del quale si calcola l'interesse al saggio unitario  $r$  ; la quantità  $V_m (q - 1)$  corrisponde alla rendita annua pagata al proprietario ;

$S_a$  la spesa annua che potrà verificarsi dall'anno  $a < t$  sino al termine di  $t$  ;

$p_b$  uno qualunque dei prodotti che potrà aversi nell'anno  $b < t$ , considerandolo come rimborso parziale di spese (1).

L'espressione del valore di costo  $V_c$  si semplifica o meno secondo che minore o maggiore è il numero degli elementi, tanto positivi quanto negativi, che concorreranno a costituirlo e che perciò devono prendersi in considerazione.

§ 13. — Procedimenti seguiti da taluni estimatori di miniere zolfifere in Sicilia.

Per vedere sino a qual punto le cognizioni scientifiche siano entrate nel patrimonio comune dei tecnici chiamati a stimare il valore delle miniere, ho avuto cura di esaminare alquante perizie di stima, per la maggior parte giudiziarie, fatte dai più opinati Periti sulle miniere di zolfo in Sicilia. Non si tratta più di trattatisti, ma di professionisti che mettono, o credono mettere, in pratica ciò che gli Autori suggeriscono.

Trattandosi di metodi e di *procedimenti*, vi è da presumere che, se gli stessi Periti fossero stati chiamati per stimare altre miniere, diverse da quelle di zolfo, si sarebbero serviti degli stessi «criterii direttivi».

Per maggiore chiarezza di esposizione saranno in questo paragrafo esaminati i seguenti argomenti:

- A — Espressioni corrispondenti ai procedimenti adottati.
- B — Caratteristiche dei contratti di gabella per le zolfare.
- C — Esame critico dei procedimenti adottati.

A — Dalle diverse perizie da me tolte in esame si rileva che tutti i procedimenti adoperati si possono dividere in quattro categorie:

---

(1) ZINNO, *Dei miglioramenti fondiarii nei loro rapporti con l'Economia rurale l'Estimo e la Legislazione agraria*, Palermo, Reber 1901, p. 33 e seg.



1. Reddito netto annuo totale R capitalizzato al 100 per 20

$$V' = \frac{R}{0.2}.$$

2. Percentuale  $P_c$  totale (non annua) dello zolfo ottenibile, percepita dal proprietario a titolo di rendita, al netto delle spese:

a) non scontata

$$V'' = P_c;$$

b) scontata, fissando all'uopo una presunta durata  $t$  e un dato saggio unitario d'interesse  $r = q - 1$

$$V''' = \frac{P_c}{q^t}.$$

3. Percentuale netta annua  $P_a$  considerata come perpetua, capitalizzata ad un dato saggio unitario  $r = q - 1$

$$V^{iv} = \frac{P_a}{q - 1}.$$

4. Percentuale annua  $P_a$  percepibile per un certo numero di anni  $t$ , accumulata e scontata al tempo della stima, al saggio unitario  $r = q - 1$

$$V^v = P_a \frac{q^t - 1}{(q - 1) q^t}$$

B — Per intendersi sopra codeste categorie di metodi adottati dagli Ingegneri stimatori di miniere di zolfo in Sicilia, occorre premettere talune notizie intorno ai sistemi di amministrazione quivi adoperati.

In Sicilia la coltivazione si suole fare i due modi:

- a) direttamente dal proprietario, cioè *a conto proprio*;
- b) a mezzo di *gabelotti*.

Più generalmente è preferita la *gabella*, consistente nella cessione del sottosuolo ad un imprenditore, o ad una Società, per esercitare la coltivazione di miniere zolfifere già conosciute e precedentemente coltivate. Quando si tratta di miniere da esplorare, la concessione si limita ai *tentativi* da fare in un terreno zolfifero, dentro un tempo determinato — ordinariamente un anno —; salvo che, nel caso in cui le esplorazioni abbiano dato risultamento favorevole e siasi trovato un giacimento utilmente coltivabile, la durata del contratto s'intende prolungata per un tempo determinato (da 4 a 18, più spesso 9 anni).

Questo contratto dicesi di *gabella*, vocabolo che in Sicilia vale *affitto*. Esso stabilisce i patti principali regolanti i rapporti tra proprietario e industriale-coltivatore (*gabelloto*), patti che io rilevo dal testo di alcuni istrumenti del genere.

Gli obblighi principali del gabelloto sono i seguenti:

1) esonerare il proprietario da ogni responsabilità, in rapporto ai terzi;

2) eseguire i lavori e coltivare a regola d'arte; ovvero coltivare con un dato sistema, quello comunemente adoperato, così detto per *colonne*, *archi* e *pasture*, cioè per pilastri, volte e controvolte;

3) fare la fusione in un modo determinato (ordinariamente a mezzo di *calcheroni*);

4) assicurare gli operai a proprie spese;

5) tenere la miniera (o meglio *le vie e le parti vergini di avanzamento*) sempre sgombre d'acqua e di sterro durante la lavorazione;

6) custodire il minerale estratto;

7) non subaffittare;

8) riconsegnare, al termine della gabella, la miniera asciutta e in istato di normale coltivazione;

9) lasciare al termine medesimo — a totale beneficio del proprietario, e senza diritto a compenso alcuno — i casamenti, i calcheroni addetti alla fusione, e tutto il materiale immobile per destinazione;



10) cedere al proprietario, ove questi lo voglia, anche il materiale mobile, salvo a riscuotere in compenso il relativo prezzo di esercizio;

11) pagare, eventualmente, lo stipendio mensile di colui che sorveglia l'andamento della miniera, nell'interesse del proprietario; ed eventualmente anche le tasse, salvo rimborso o meno: di regola, per quanto riguarda le tasse, è convenuto che la fondiaria viene corrisposta dalle due parti contraenti in proporzione della percentuale che percepisce ciascuna di esse, e che le altre tasse restano tutte a carico esclusivo dell'industriale;

12) altri obblighi eventuali.

Il contratto fissa addippiù la durata dello affitto; prevede i casi di risoluzione del medesimo; prevede il caso di danneggiamenti prodotti dall'anidride solforica e regola il pagamento dell'indennità relativa, quando questa è a carico di entrambi i contraenti; stabilisce delle penali per il caso di inadempienza dei patti contrattuali da parte del gabelloto; determina il compenso o *estaglio* che il gabelloto deve pagare al proprietario in corrispettivo della cessione.

Codesto estaglio quasi mai è corrisposto in danaro, o in una quantità predeterminata e fissa di prodotto; consiste invece quasi sempre in una percentuale del prodotto commerciale, zolfo fuso in *pani* o *balate* (forme speciali di consuetudine), che dev'essere consegnato sui piani della miniera e, come dicesi, « franco di spese a bocca di calcherone », restando a carico del proprietario le spese relative di trasporto dalla miniera al luogo d'imbarco. La misura di questa percentuale varia secondo le condizioni proprie della miniera, e presuppone il sistema ordinario di coltivazione. Talvolta si permette dal proprietario la coltivazione per *esaurimento e successivo riempimento*; ma in questo caso si pretende sempre un aumento di estaglio, che può essere tale da far raddoppiare financo quello primitivo. I casi di percentuale del 12, 15, 18 0/0 sono comuni; ma non sono rarissimi i contratti in

cui si conviene una percentuale molto maggiore, che va talvolta al 22 o al 30 0/0 (1).

Il coltivatore non ha diritto di asportare la produzione, prima che l'estaglio venga corrisposto al proprietario con preferenza. Questi esercita inoltre diritto di sorveglianza e di controllo su tutto l'andamento dell'esercizio, non solo tecnico, ma anche contabile. A questo scopo, il proprietario tiene sempre sul posto chi lo rappresenta, mentre d'altro lato, è quasi

---

(1) Intorno a tale percentuale ha taluno fatto rilevare che dessa è veramente esagerata, tenuto conto della misura del concorso rispettivo del proprietario e dell'industriale nella produzione mineraria; e per venire a questa conclusione si fanno dei calcoli basati sulle spese annue sostenute dalle due parti contraenti. Partendo da questo concetto, supposto, p. e., che per una data miniera si arrivi ad accertare che le spese annue sostenute dal proprietario stiano a quelle sostenute dal gabellato come 1 : 9, si crede poter concludere che, secondo equità e giustizia, la divisione del prodotto dovrebbe farsi in quella proporzione e cioè l'11 0/0 al proprietario, l'89 0/0 all'esercente; e che, invece, se la percentuale convenuta è il 20 0/0, il proprietario viene a percepire quasi il doppio di quanto *onestamente* gli compete. Questo ragionamento presuppone che il solfo (e possiamo dire qualunque minerale) non ha alcun valore sino a che rimane nelle viscere della terra; che ne acquista uno per il fatto dell'estrazione; e che il valore acquistato è soltanto proporzionale alle spese sostenute. La fallacia di tali presupposti non ha bisogno di essere dimostrata e basta solo averne fatto cenno. D'altronde si potrebbe invertire il calcolo: si potrebbe cioè vedere a quanto ascenda il capitale impegnato dall'industriale, tener conto, anche largamente, dei rischi, del lavoro e in generale di tutta l'opera dell'industriale, assegnare a costui in corrispondenza un congruo compenso a titolo di interessi e di profitto industriale, e il resto dell'utile dovrebbe andare al proprietario della miniera. Non è raro il caso che il Perito sia obbligato a prospettare in tal guisa la questione, e mi è più volte occorso di veder stabiliti calcoli somiglianti in parecchie perizie. In verità, nel portare giudizio sulla giusta misura della rendita da pagare al proprietario e sul giusto profitto da assegnare all'industriale, non bisogna farsi guidare da preconetti nè da sentimentalismo unilaterale. Del resto, in questo caso come sempre, la legge dell'offerta e della domanda, magari con tutte le riserve possibili, non cessa di avere preponderante influenza.



sempre fatto obbligo al coltivatore di rimettere al proprietario i listini della produzione, a periodi determinati di tempo, per esempio ogni 10 giorni.

Sulla natura di questo contratto si è discusso parecchio. Nella opinione comune dei pratici vi è che si tratti di affitto a generi; e le espressioni usate—*gabella*, *estaglio* e simili—sono quelle stesse che si adoperano in Sicilia per la locazione delle terre. Però vi è da osservare:

1. Che se è determinata la durata, non è egualmente determinato lo estaglio in una quantità fissa, nè in danaro nè in generi; ma è convenuto invece che la parte da toccare al proprietario sia variabile, secondo il prodotto netto, e talvolta anche secondo il prezzo corrente del medesimo;

2. Che gli altri fondamenti del contratto di affitto — cioè che il locatore non possa, durante la locazione, mutare la forma della cosa locata (art. 1579 C. C.), e debba restituirla, al termine della locazione, come l'ha ricevuta (art. 1587 C. C.)— non si riscontrano, nè è possibile riscontrarli nella gabella di miniere. La miniera infatti contiene del minerale che deve esser portato al di fuori e trasformato; le quali due finalità fondamentali importano tante operazioni successive, che durano fino a quando il minerale sia esaurito, ovvero sino a che non sia più riconosciuta possibile e conveniente la coltivazione. La parte che si è coltivata non è, perciò, possibile restituire al proprietario.

Nè il contratto in esame può paragonarsi ad una vendita, non essendovi tradizione della cosa in potere e possesso del compratore, nè obbligo di costui a pagarne il prezzo: in effetti il gabelloto non acquista alcuna cosa, nè durante il contratto, nè alla fine del medesimo.

È parso a taluni vedervi gli estremi di un contratto di semplice locazione d'opera. Ma per escludere questa opinione, basta osservare che il gabelloto non obbliga la propria opera a servizio del proprietario; nè pare giustificata abbastanza l'asserta opinione dal fatto che il gabelloto riceve la sua retribuzione in natura, anzi in una parte del prodotto, il quale in massima spetterebbe al proprietario.

Si potrebbe chiedere infine, se la gabella delle miniere di zolfo potesse trovare riscontro nel contratto di colonia, che si adopera nell'industria della terra. Infatti il prodotto si divide in una certa proporzione tra proprietario e gabelloto, come si pratica nel sistema colonico; ma, nella industria mineraria, così come viene esercitata in Sicilia, la totalità o almeno la maggior parte dei capitali occorrenti (scorte e circolante) appartiene al coltivatore, e il proprietario non mette a contributo che la miniera; laddove nella colonia parziaria dei fondi rustici, il coltivatore (colono) non impiega che la mano d'opera e poche scorte soltanto. Oltre a ciò, nella colonia parziaria il padrone e il colono, ciascuno per la parte che lo riguarda, corrono la stessa alea, che si concreta nel prodotto lordo; mentre nella *gabella* di zolfare, il proprietario non corre alcuna alea sino al conseguimento del prodotto netto: la coltivazione si fa a tutto carico e rischio del coltivatore; il padrone esercita, è vero, una sorveglianza, ma non corre alcun rischio derivante dall'atto produttivo. Egli percepirà bensì una somma maggiore o minore di prodotto e ricaverà un reddito maggiore o minore, soltanto in dipendenza delle condizioni di mercato, dovendo egli ricevere, con diritto di scelta, una parte dello zolfo fuso, posto sui piani della miniera, e non dovendo, per realizzarne il prezzo, che trasportare a proprie spese ai luoghi di imbarco il solfo toccatogli. Epperò il contratto di gabella delle miniere neanche al tipo della colonia parziaria si può equiparare.

Opina il TRAVAGLIA (1) che si tratti invece di un contratto di appalto, o meglio di locazione di cosa e d'opera, nella quale il proprietario e il gabelloto sono rispettivamente locanti e conduttori ad un tempo, sono cioè associati temporaneamente e coesercenti. Non si può infatti asserire che il gabelloto sia il vero e solo esercente, dal momento che non può

---

(1) TRAVAGLIA, *I giacimenti di solfo in Sicilia e la loro lavorazione*. Padova, 1889.



esercitare la coltivazione se non nella maniera voluta dal proprietario; se mai, il vero esercente sarebbe il proprietario.

Ora il proprietario di miniere, specialmente il grande proprietario, per natura, per attaccamento alle vecchie abitudini, per tendenza al conservatorismo, per mancanza di qualunque spirito d'intraprendenza, per sconoscenza dell'arte, è il meno adatto a farla da industriale; ed ecco perchè sono pochi i proprietari che si dedicano alla coltivazione delle miniere per conto proprio; e quando a ciò si determinano, piuttosto che esercitarne la coltivazione in economia, cedono le miniere *a partito*, cioè affidano la coltivazione *a partitanti* o piccoli cottimisti, sui quali gravano tutte le spese, meno quelle di educazione dell'acqua.

Questa non è invero che una forma di lavorazione, di impiegare e remunerare il lavoro, la quale può essere adoperata tanto dal proprietario che coltiva per conto proprio, quanto dal gabelloto. Nel primo caso però rappresenta una forma troppo limitata di esercizio industriale in cui più spesso le spese si riducono al di sotto del necessario, e l'impiego di un capitale di qualche entità, sia da parte del proprietario come da parte del *partitante*, è completamente escluso. Ed ecco pure perchè la forma preferita è la gabella in cui, se ci sono delle pastoie che non rendono completamente libero il coltivatore di esercitare la coltivazione come meglio gli aggrada, pure è lasciato sufficiente campo alla iniziativa, allo spirito d'intraprendenza, all'applicazione delle conoscenze speciali e dei capitali per parte del gabelloto.

C — Ciò posto, ciascuna delle quattro categorie di procedimenti enunciati, consta specialmente, considerata cioè a grandi linee e senza entrare in minuti particolari, delle operazioni seguenti:

*Categoria I.* — Il procedimento si basa sul reddito netto annuo totale, capitalizzato ad un certo tasso. Per lo che:

1) si determina la quantità di minerale utilizzabile annualmente e la corrispondente quantità di prodotto definitivo pel mercato (nel caso in specie, zolfo fuso in *balate*):

2) si fa la media del prezzo corrente, secondo la qualità e si determina il prodotto lordo annuo  $P_l$  ;

3) si calcola la spesa totale  $S$  occorrente per ottenere tale prodotto posto sul luogo di vendita (nel caso speciale « posto alla vela » nel più vicino luogo d'imbarco) ;

4) si determina il prodotto netto annuo  $R = P_l - S$  ;

5) si capitalizza questo reddito riguardandolo come se fosse perpetuo, adottando però un tasso elevato; e si ottiene

$$V' = \frac{R}{r} \text{ in cui } r \text{ va da } 0,10 \text{ a } 0,20.$$

*Categoria II. — a)* Il procedimento di stima si basa sulla pratica comunemente seguita in Sicilia di corrispondere al proprietario una percentuale del prodotto definitivo, atto alla vendita, posto però sui piani della miniera, e comprende le seguenti operazioni principali :

1) si determina la quantità *totale* di minerale utilizzabile, e la corrispondente quantità totale di prodotto definitivo atto al mercato ;

2) si fissa la *percentuale totale*  $P_c$  dovuta al proprietario, desumendola dal contratto relativo alla miniera che si considera ; si traduce in danaro al prezzo medio corrente, depurato dalle ulteriori spese di trasporto dal piano della miniera al luogo di consegna, magazzinaggio, ecc. che gravano sul proprietario ; se  $P_c$  è l'equivalente di tale percentuale, netta come sopra, si ottiene  $V'' = P_c$  .

*Categoria II. — b)* Variante dello stesso procedimento, basata sempre sulla *percentuale totale*  $P_c$ , ma considerandola come una quantità che si verifica dopo un presunto numero  $t$  di anni, tanti quanti rappresentano la durata della miniera sino ad esaurimento. Il valore della miniera si ha scontando al tasso *ordinario* tale percentuale, e si ottiene  $V''' = \frac{P_c}{q^t}$  in cui  $q = 1 + r$ .



*Categoria III.* — Il procedimento si basa sullo equivalente della *percentuale annua*, al netto delle spese relative, e consiste :

- 1) nel determinare cotesto equivalente  $P_a$ ;
- 2) nel capitalizzare l'ammontare ad un tasso conveniente  $r$ ; e si ottiene  $V^{IV} = \frac{P_a}{r}$ .

*Categoria IV.* — Finalmente il procedimento relativo a questa categoria si basa esso pure sullo equivalente della *percentuale annua netta*  $P_a$  percepita dal proprietario; ma si considera non già come perpetua, sibbene come temporanea, la quale viene accumulata per un presunto periodo di tempo  $t$  con i suoi interessi composti ad un dato saggio unitario  $r$ . Perciò se ne determina il valore scontato al tempo della stima, mediante la formola  $V^V = \frac{R (q^t - 1)}{(q - 1) q^t}$ .

Facendo bene attenzione ai procedimenti delle indicate quattro categorie, si è in primo luogo presi da un certo senso di sconforto nel constatare che la diversità di metodo rivela difformità, anzi direbbesi mancanza, di criterii direttivi. Parlo beninteso di metodi di stima, i quali suppongono già la conoscenza dei dati da porre a calcolo, e non del modo di ricercare e stabilire tali dati in ordine ai prodotti e alle spese.

In secondo luogo, non è superfluo rilevare le differenze specifiche tra un procedimento e l'altro, e mettere in evidenza il carattere proprio di ciascuno.

Il primo procedimento e il terzo sono entrambi caratterizzati dalla capitalizzazione di un reddito; perchè, mentre nel primo procedimento si capitalizza il prodotto netto annuo complessivo della miniera, risultante dalla differenza tra il prodotto lordo e le spese occorrenti per conseguirlo, nel terzo procedimento si capitalizza una percentuale del prodotto, una quantità prestabilita e indipendente dalle spese di produzione, le quali gravano interamente sull' esercente, meno quella di trasporto del prodotto vendibile sino al luogo d'imbarco, ed

altre che, per patto espresso, sono a carico del proprietario, o quelle che costui deve sostenere nel suo esclusivo interesse. Però i due procedimenti delle categorie I. e III. hanno di comune il vizio d'origine: la capitalizzazione. Il concetto della capitalizzazione implica necessariamente quello della perpetuità. Ma, le miniere essendo beni produttivi esauribili e capaci di un reddito temporaneo, qualunque procedimento il quale parta dal concetto della perpetuità, che non trova riscontro nel fatto, è inapplicabile e non dev'essere applicato.

Nè vale il dire che, appunto perchè si sa che la miniera è suscettibile di dare prodotti soltanto temporanei, si sceglie un tasso di capitalizzazione elevato. Non v'ha dubbio che in pratica, ad un dato tasso di capitalizzazione corrisponde una certa durata. Così al tasso del 20 0/0 corrisponde una durata di 5 anni; al tasso del 10 0/0 corrisponde una durata di dieci anni; ed a quello del 5 0/0 una durata di 20 anni. Ma, nel concetto scientifico, il capitalizzare un reddito perpetuo al 100 per 20, o per 10, o per 5 ha un altro significato, non dipendendo la durata e il tasso di capitalizzazione dagli stessi elementi determinanti. La durata di una miniera è funzione della quantità totale di minerale disponibile e della quantità annua che per condizioni locali, o per disponibilità di mezzi, o per convenienza commerciale, si utilizza; mentre il saggio dell'interesse trova le cause delle sue variazioni nelle condizioni economiche generali e particolari, e principalmente nel grado di produttività e nel grado di sicurezza dei capitali applicati alle diverse industrie. Non è permesso adunque confondere i due concetti di durata e di saggio unitario dell'interesse, senza andare incontro a confusione e ad incertezze.

Il secondo dei procedimenti tolti in esame ha per fondamento di considerare nelle due varianti l'equivalente della percentuale totale, cioè l'equivalente di quella parte aliquota della quantità totale di prodotto diffinitivo che la miniera è in grado di fornire e che per contratto va corrisposta al proprietario, salvo ad apportarvi le detrazioni pattuite. Non si tratta perciò di determinare la produzione annua, bensì la totale.



Con la prima variante, questa parte aliquota dovrebbe rappresentare senz'altro il valore della miniera  $V'' = P_c$ ; con la seconda, si vuole scontare tale quantità al tasso ordinario e per un dato tempo  $t$ , il quale spesso si assume senza vera giustificazione, da quella infuori di battezzarlo come *prudenziale*; e si ha  $V''' = \frac{P_c}{q^t}$ .

Ma vi è da osservare, che l'assumere  $P_c$ , senz'altro, per valore della miniera, corrisponde a supporre presenti e avvenuti al momento della stima tutti i redditi, che il proprietario percepirà annualmente a titolo di quota padronale per tutta la durata della miniera. Nella seconda ipotesi, si considerano invece come futuri, ma come se dovessero verificarsi tutti al termine dell'esercizio, i redditi annui del proprietario.

Però, nè l'una nè l'altra ipotesi sono ammissibili. E del resto, se per scartare la prima ipotesi deve assumersi arbitrariamente la durata  $t$  dell'esercizio medesimo, sarà meglio introdurre l'elemento durata in una formola esatta, cioè rispondente al fatto reale, anzichè in una sbagliata.

Il quarto procedimento finalmente si basa—come il terzo—sullo equivalente della percentuale annua che il proprietario percepirà per tutta la durata  $t$  della miniera, e che dà il valore della miniera nel valore scontato dell'accumulazione finale  $V^{iv} = P_a \frac{q^t - 1}{(q - 1) q^t}$ .

Giova rilevare che questa formola corrisponde perfettamente al concetto del procedimento « a valore economico », il quale è procedimento razionale; ma, intorno alle modificazioni che siffatta formola potrà o dovrà subire, occorre fare parecchie considerazioni formanti oggetto del Capitolo seguente.

---

## CAPITOLO IV.

### Gli elementi del valore economico.

SOMMARIO : 1. Elementi che figurano nell'espressione algebrica del valore economico. — 2. Prodotto lordo. — 3. Quantità assoluta di minerale disponibile. — 4. Quantità relativa di minerale utilizzabile. — 5. Tenore medio del minerale. — 6. Campionamento e calcoli relativi. — 7. Prezzo unitario del prodotto sul mercato. — 8. Spese. — Costo di produzione. — 9. Durata. — 10. Saggio remunerativo e saggio accumulativo.

#### § 1. — Elementi che figurano nell'espressione algebrica del valore economico.

Esaminiamo la natura e il carattere degli elementi singoli, o delle diverse categorie di elementi, che figurano nelle formole (2) e (3), e che sono :

1. Il prodotto lordo	. . . . .	$p_l$
2. Le spese	. . . . .	$s$
3. La durata.	. . . . .	$t$
4. Il saggio unitario dell'interesse	. . . . .	$q - 1 = r$

#### § 2. — Il prodotto lordo.

Il prodotto lordo annuo ritraibile  $p_l$ , espresso in danaro, dipende dai seguenti fattori :

A — Quantità assoluta di minerale disponibile ;

B — Quantità relativa di minerale ottenibile, secondo l'attività spiegata o che si può spiegare, da cui risulta il numero di operai che si possano impiegare nella lavorazione ;

C — Tenore medio del minerale, rispetto alla sostanza utile contenuta ;

D — Prezzo unitario del prodotto sul mercato.

#### § 3. — Quantità assoluta di minerale disponibile.

Il tonnellaggio di un giacimento è il primo elemento necessario a conoscersi per la valutazione di una miniera. Nei



Rapporti di semplice esplorazione si può più o meno esimersi dal fissarlo in maniera assoluta, quantunque e proprietari e sensali faranno le maggiori pressioni per venirne a capo; ma se deve determinarsi il valore di una miniera, la conoscenza del tonnellaggio, cioè della quantità assoluta di minerale esistente, è di ordine preliminare. Soltanto che, prima di pronunziarsi, è mestieri procedere ad uno studio accuratissimo delle condizioni della miniera: studio, che non si esaurisce con una semplice ricognizione, ma si concreta dietro reiterate e minuziose indagini minerarie, alle quali bisogna consacrare parecchie, e spesso incommode escursioni e ascensioni, fatte sempre con la scorta di carte topografiche e geologiche già esistenti, ma che si avrà cura di correggere, all'occorrenza, in qualche particolare.

Tali investigazioni acquistano poi particolare interesse quando si tratti di una miniera non interamente, ovvero anche per nulla, coltivata. In questo caso si manifesta in tutta la sua estensione ed importanza l'arte dell'esploratore di miniere (*prospecteur* dei francesi, *prospector* o *explorer* degli inglesi); per cui si sono scritti pregevoli libri specialmente in Inghilterra, in America, in Francia. Codeste ricerche comprendono lo studio della parte esterna e quello della parte interna di una miniera.

*Studio geologico e paleontologico.* — Tra le ricerche esteriori occupa un posto rilevante lo studio geologico dei terreni, come quello che fornisce le prime indicazioni sulla possibilità o meno di trovare, in una data regione, quelle specie di minerali che si spera rinvenire. Lo studio geologico sarà confortato dalle osservazioni paleontologiche, essendo ben noto come a determinati piani e sottopiani geologici corrispondano certi fossili, i quali caratterizzano e definiscono i diversi terreni; e come a date formazioni geologiche corrispondano caratteristici giacimenti di minerali particolari. Così, bisogna apprendere a caratterizzare i grés, i calcari, le argille, relativi ai sedimenti più ragguardevoli, non già come si tro-

vano nei gabinetti di mineralogia, ma come si presentano in natura. Dall'età del terreno si può desumere altresì la specie minerale da ricercare. Così, a mo' di esempio, nei sedimenti di torba o di alluvioni auriferi appartenenti all'epoca moderna, i filoni che si sogliono incontrare sono di zolfo vulcanico; negli alluvioni di oro, di argento e di platino, negli alluvioni stagniferi di Banka e nella torba del quaternario si trovano filoni di zolfo della pozzolana; nei terreni terziari si riscontrano i rispettivi tre gruppi di sedimenti: *a)* lignite di Isère, minerali di ferro in grani; *b)* asfalto di Seyssel, bitume di Alsazia, lignite di Monosque, rame di Roléo; *c)* salgemma dei Carpazii, fosfati, ligniti del Soissonais, solfo di Sicilia, formazioni carbonifere della Savoia, manganese del Caucaso; e i tre gruppi di filoni che rispettivamente s'incontrano sono: *a)* minerali di ferro; *b)* antimonio e mercurio in Toscana, rame in Algeria; *c)* galena nelle Basse Alpi. Insomma, un piano geologico può caratterizzare, sino ad un certo punto, la presenza di un minerale. Ma nulla vi è di esclusivo in tali ricerche (1); le quali devono essere informate alla massima praticità, pur mettendo a profitto le più estese cognizioni scientifiche, che l'Ingegnere avrà precedentemente acquistate, e lo spirito d'osservazione, che si richiede in lui molto pronunziato.

Questo studio viene facilitato dalle cognizioni sulle rocce e sulle così dette leggi geologiche, di cui le più importanti sono quelle della *continuità* e del *parallelismo* dei giacimenti.

*Studio mineralogico.* — Lo studio geologico viene coadiuvato da quello mineralogico e chimico dei minerali: colore; caratteri speciali di certi minerali; esame cristallografico; durezza; proprietà magnetiche; saggi al cannello; arricchimento per mezzo di operazioni meccaniche per conoscere il tenore delle alluvioni metallifere; analisi chimiche rivolte anch'esse

---

(1) COLOMER, op. cit., passim.



alla ricerca del tenore. A tal'uopo saranno prelevati dei campioni alla miniera, operando con la più grande prudenza e con le debite precauzioni, affinchè non vengano rimpiazzati con altri campioni più ricchi. Con tali campioni si potrà procedere ad uno studio particolareggiato, quando dal periodo preparatorio delle ricerche fatte dall'esploratore, si passa a quello definitivo, che rientra nel dominio dell'Ingegnere-perito, ed in cui si estendono e si completano le indagini del periodo di esplorazione. Torneremo appresso sopra la questione del campionamento e dei calcoli che devono seguirlo, per trarne opportune illazioni.

*Indicazioni particolari.* — Non si trascureranno inoltre certe preziose indicazioni fornite dalle esplorazioni alla superficie, talune delle quali indicazioni sono caratteristiche: sorgenti salate indizieranno salgemma; acque verdastre, filoni di rame; acque ocrose, ferro; acque cariche di nafta, petrolio; ecc.

*Ganghe.* — Altre preziose e semplici indicazioni si avranno dallo studio delle ganghe: il quarzo accompagna quasi sempre lo stagno e l'oro; la baritina e la fluorina si accoppiano spesso al piombo; l'argento alla calcite; il rame alle rocce magnesiache; le fosforiti ai minerali di ferro; il sale, il solfo e il bitume spesso s'incontrano l'uno accanto dell'altro.

*Modo di presentarsi.* — Il modo di presentarsi del minerale è pure importante studiare. Ora la roccia si trova coperta, ora è scoperta. Qui i giacimenti sono di formazione contemporanea a quella dei terreni in cui si trovano; là sono affatto accidentali o particolari, intercalati nei terreni in cui si trovano per via di speciali fenomeni avvenuti in epoche differenti. E di conseguenza possiamo avere: gli *strati* o *banchi*; i *filoni* di vario tipo (*stock-works*, *campi di frattura*, ecc.); o gli *ammassi*. Lo studio di tali casi varia in corrispondenza.

Per uno strato bisogna considerare:

a) la *direzione* e i cambiamenti che ne possono venire,

corrispondentemente a faglie, ovvero ad accidenti locali, che diminuiscono la ricchezza agendo sullo spessore dello strato;

b) la *pendenza* e i cambiamenti che si possono riscontrare e che influiscono sul tonnellaggio, nel senso che le risorse minerali diminuiscono coll'aumentare della pendenza;

c) i *piegamenti* che, talvolta, aumentano la quantità di sostanza utile che si può sperare di coltivare sopra una superficie data.

E nello studio di questi tre fattori bisogna tener conto delle decomposizioni e trasformazioni che si rinvencono.

Per un filone, oltre alle trasformazioni, fa d'uopo eziandio studiare la relativa disposizione rispetto ai sedimenti, secondo che si tratti: di un vero filone; o di un filone di contatto; o di un filone-strato. Nei diversi casi si esaminerà la natura dei terreni che racchiudono il filone, nonchè la natura delle ganghe, dal punto di vista del trattamento ulteriore del minerale.

Se poi si tratterà di un ammasso o di una sacca, lo studio presenterà maggiori difficoltà, sia per determinare la direzione relativa, come per istabilirne il contorno, potendosi incorrere nell'errore di considerare come faglie certi assottigliamenti locali e transitori. A qual'uopo, gl'Ingegneri di miniere distinguono le faglie di piegamento, le faglie di frattura, e quelle di abbassamento.

*Gallerie di ricerca.* — Per completare lo studio delle ricerche nella parte meno profonda della miniera, si eseguiranno apposite gallerie, scegliendo con avvedutezza il punto di attacco, e seguendo per il lavoro gli stessi criterii che si adoperano per le gallerie di coltivazione, secondo che s'insegna nei relativi Trattati.

*Discenderie di ricerca.* — Se il minerale all'affioramento invece di presentarsi secondo la direzione, procede secondo l'inclinazione, si attacca con gallerie discendenti o *discenderie*, prevedendo la relativa spesa per l'esaurimento delle acque e per il carreggio, e servendosi, anche per questo genere di



lavori, dei medesimi criteri che si adottano per le discenderie di coltivazione. Notiamo di passata a questo punto che le gallerie discendenti costano 1/3 di più all'incirca delle gallerie ordinarie, il prezzo delle quali è variabile secondo la durezza dei terreni: in maniera che si può passare dal costo di 20 lire per 1 metro lineare di galleria nei terreni teneri, a quello di 60 a 70 lire, ed anche a quello di 110, 120 e più, a misura che cresce la durezza.

*Travers-bancs di ricerca.* — Talvolta per imprendere la ricognizione di un giacimento, si fanno invece di gallerie o discenderie, i così detti *travers-bancs* di ricerca, prendendo le opportune precauzioni per assicurare in tutti e tre i casi l'aerazione.

*Trincee e pozzi.* — Se gli affioramenti non sono visibili, ma si trovano a profondità piuttosto piccole, si possono sin là spingere i lavori di ricerca per mezzo di trincee; ma se si tratta di maggiore profondità e al di fuori degli affioramenti, bisogna ricorrere ai pozzi, anche questi di costo variabile secondo la durezza del materiale che si deve attaccare, e secondo la profondità che fa d'uopo raggiungere.

*Sondaggi.* — Se i metodi indicati non sono adottabili, si procede ad appositi sondaggi, i quali si distinguono in: sondaggi alla corda; sondaggi con tigi di legno; sondaggi a tigi piene in ferro; sondaggi a tigi vuote in ferro e al trapano con circolazione d'acqua; sondaggi a tigi vuote in ferro e a circolazione d'acqua con corona di diamanti.

Non ho che fugacissimamente accennato, anzi appena enumerato in parte i lavori di ricerca che si sogliono eseguire per esplorare e fare la ricognizione di un giacimento; e se l'ho fatto si è perchè i lavori di ricerca sono gli stessi, vuoi che si tratti di esplorare una campagna per vedere se vi sia possibilità di trovare giacimenti di minerali utili, vuoi che s'abbia da fare con una miniera in esercizio di cui si voglia sapere

non solo lo stato attuale di lavorazione e di rendimento, ma altresì la sua potenzialità avvenire, dipendente in prima linea dalla quantità assoluta di materiale disponibile.

L'addentrarsi nei particolari relativi a simili metodi di ricerca non è dell'indole dello scritto presente e del programma che mi sono imposto, potendo del resto chi abbia voglia di approfondire simili argomenti, consultare i Trattati di coltivazione di miniere, e specialmente quelli di esplorazione (1).

I metodi di ricerca sopra accennati serviranno per spianare la via alla determinazione del tonnellaggio del minerale esistente. A qual'uopo, avuto riguardo al modo di presentarsi del minerale, il COLOMER distingue, il caso di uno strato a tenore costante (carbon fossile, minerale di ferro, ecc.) da quello di un filone di ricchezza essenzialmente variabile.

*Minerale a tenore costante.* — Misurata la lunghezza orizzontale degli affioramenti, si determinerà la profondità per via dell'inclinazione. Teoricamente gli strati dovrebbero discendere indefinitamente nell'interno del suolo; praticamente bisogna adottare un limite massimo variabile secondo i casi (200, 300, o 500 metri).

Infine si rileverà lo spessore dello strato coltivabile, che spesso è sufficientemente determinato e che si assumerà in una cifra media, in dipendenza degli allargamenti e dei restringimenti.

Per determinare il volume, e quindi il peso moltiplicando quello per la densità, bisogna pure tener conto di altri elementi o fatti che potranno disturbare l'andamento normale di uno strato, o nel senso di sopprimerlo per un certo tratto, o nel senso di sollevare o sprofondare lo strato, come quando si verificano delle faglie: e sappiamo in proposito che le faglie

---

(1) Cfr. principalmente: COLOMER, *Recherches minières*, Paris, Dunod, 1901; LECOMTE-DENIS, *La prospection des mines et leur mise en valeur*, Paris, Schleicher, 1903; le opere indicate nella rispettiva bibliografia; e il riassunto del GROSSI (*Ricerca delle acque sotterranee e dei minerali*), Milano, 1912.



di frattura non sopprimono la ricchezza che secondo l'altezza verticale dove esse agiscono sul giacimento, mentre che una faglia di piegamento può, o sopprimere ogni ricchezza, o raddoppiarla in certi punti (1).

*Minerale a tenore variabile.* — Un giacimento a filoni è quasi sempre irregolare. Varia spesso il tenore di minerale utile, e varia eziandio lo spessore dell'impregnamento. Talvolta si ha arricchimento per intersezione di certe fratture col filone principale; il quale arricchimento è funzione della contemporaneità o meno delle due fratture.

Per determinare il coefficiente di spessore, bisogna eseguire gallerie longitudinali e trasversali di ricerca, non potendosi ciò fare agevolmente sugli affioramenti. Queste gallerie serviranno altresì per riconoscere le variazioni nella composizione del minerale, e i cambiamenti nello spessore e nella natura delle ganghe. Così potrà formarsi un'idea dello *spessore ridotto* del filone.

Il tenore in materia utile si determina prelevando appositi campioni sui quali si sperimenterà. Consigliano taluni di attenersi, in proposito, al risultato minimo fornito dagli esperimenti: anche sopra questo argomento torneremo tra poco.

Conosciuti gli elementi necessari e la densità, si determina il tonnellaggio. A qual'uopo occorre usare la massima circospezione; necessita sviluppare i lavori di ricognizione nella dovuta misura; giova servirsi delle indicazioni che possono fornire giacimenti simili e vicini, od antichi lavori di coltivazione. Eppure talvolta le difficoltà di giudicare la quantità di minerale utile di un giacimento a filoni sono talmente serie, che la determinazione riesce se non impossibile, malagevole spesso, delicata sempre. Dice in proposito il COLOMER (2) che in certi casi un Ingegnere competente si troverà

---

(1) COLOMER, op. cit., 216 e seg.

(2) Op. cit., p. 218.

molto impacciato a fornire la valutazione del tonnellaggio, anche approssimativa, ai compratori della miniera.

*Coefficiente di restrizione.* — Gli Autori consigliano perciò di adoperare un coefficiente di restrizione o di sicurezza, anche quando si sia, con ogni mezzo e con la massima prudenza, giunti a calcolare il tonnellaggio di una miniera.

Questo coefficiente trova la sua ragion d'essere:

1. nei possibili cambiamenti di spessore nei giacimenti;
2. nella maggiore o minore entità del materiale sterile che si potrà incontrare;
3. nella possibilità che un filone possa bruscamente sparire in mezzo a terreni duri, non essendosi potuta estendere la frattura;
4. nella possibilità di trovarsi in presenza di un ammasso di cui si potrà determinare lo spessore, sempre che si abbia mezzo e modo di prevedere a quale distanza si ripeterà un ammasso simile e del pari ricco.

Per tali motivi consigliano gli Autori di attenersi agli spessori minimi, e di adottare coefficienti di riduzione, variabili secondo i casi.

*Minerale in vista.* — In ordine sempre alla quantità del minerale usufruibile e quindi al valore complessivo, bisogna far distinzione netta tra quella reale e quella possibile.

Tale questione si connette con la così detta stima secondo il *minerale in vista* o *minerale scoperto* (*ore in sight*), espressione usata e sistema preferito dagli inglesi e dagli americani. Giova insistere sopra tale argomento. Osserva in proposito l'Ingegnere CORTESE (1) che, come sistema di valutazione, quello del minerale in vista è errato e fallace, non potendo essere sicuri se il minerale in vista si estenda ugualmente e si man-

---

(1) CORTESE, *Stima del valore di una miniera*, in *Rassegna Mineraria*, vol. XX, n. 18, 1904.



tenga di eguale qualità e ricchezza tra due lavori paralleli; ed essendo pure evidente che la miniera non vale soltanto per il minerale *che si vede*, ma ben pure per quello che si trova ancora nascosto (1). Il CORTESE sulle orme dell'ARGALL distingue i tre casi seguenti:

1°) Caso del minerale *scoperto* da tutte le parti, o *sviluppato*: è il caso di un riquadro di minerale compreso tra due gallerie orizzontali e due inclinate (camini, o ascenderie, o discenderie che siano) visibile, accessibile e campionabile sopra quattro lati. Se le dimensioni del riquadro non sono molto grandi, si può quasi, se non assolutamente, contarvi.

Si consiglia all'uopo di preparare la miniera da visitare e valutare in blocchi di 30 a 45 metri nel senso della inclinazione e il doppio in direzione: salvo a sorpassare queste dimensioni nel caso di giacimenti sedimentarii, e diminuirle se trattasi di miniere di zolfo. Per filoni di minerali metallici e per le miniere italiane, quelle indicate sono dimensioni massime (2).

2°) Caso del minerale *tracciato o in via di scoperta* (*Ore being Developed*, ovvero *Ore Developing*, secondo ARGALL). Si tratta di un riquadro scoperto o visibile su 3, 2, o 1 lato, ignorandosi ciò che si riscontra nel lato o nei lati coperti, relativamente allo sterile o ad un possibile impoverimento o restringimento del minerale. In questo caso, trattandosi di un minerale in corso di sviluppo, che diviene man mano coll'avanzare dei lavori, minerale sviluppato, è indispensabile apportare alla cubatura un congruo coefficiente di riduzione.

3°) *Caso del minerale probabile* (*Ore Expectant*) il quale

---

(1) V. pag. 32.

(2) L'ARGALL dice che nella coltivazione ordinaria di una vena, le gallerie sono usualmente poste ad intervalli di 100 a 150 piedi l'una dall'altra, misurati lungo la direzione della vena; e opina che, per giusta regola, la lunghezza dei blocchi di minerale sviluppato non dovrebbe essere maggiore di due volte la loro profondità.

si estende sotto all'ultimo piano o al di là dell'ultima avanzata della miniera, e che bisogna pur valutare (1).

In sostanza nei due ultimi casi considerati dall'ARGALL trattasi di dare forma concreta ad una *probabilità* maggiore o minore. Noi vediamo, si potrebbe dire, con gli occhi della mente e argomentiamo dell'andamento, che dal lato o dai lati non scoperti, ovvero al di là dell'ultima avanzata, il minerale continua; ma ignoriamo come si presenti in estensione, in potenza, in ricchezza, nelle parti non visibili o visibili parzialmente.

Si tratti per esempio di un ammasso. Si possono avere dei dati generali sulla sua forma, ma questi dati non saranno mai abbastanza precisi per dedurne la cubatura esatta. Senza contare che, anche quando si sia potuta formare un'idea accettabile delle dimensioni e del tenore medio da assumere per il calcolo, resta sempre la difficoltà della densità da assegnare per avere il tonnellaggio.

---

(1) L'ARGALL rileva la inesattezza anzi la fallacia della espressione *Ore in sight* e propone di adottare la seguente classificazione: a) *Ore Developed absolutely and without variation, ore exposed on all sides*; b) *Ore Being Developed — first class, blocks with one side hidden; second class, blocks with two sides hidden; third class, blocks with three sides hidden —*; c) *Ore Espectant — The prospective value of a mine beyond or below the last visible ore, based on the fullest possible data (clearly set forth) from the mine being examined, and from the characteristics of the mining district.* PHILIP ARGALL, « *Ore Developed* » *A definition* (from *The Engineering and Mining Journal* of February 14, 1903) ripubblicato da RICKARD (*The sampling and estimation of ore in a mine*, second impression, N. Y. and London, 1905, pag. 76 e seg.).

L'articolo dell'ARGALL diede luogo ad una discussione nella quale interloquirono L. COLLINS, C. W. PURINGTON, G. M. GOUYARD, J. PARKE CHANNING, J. C. TREADWELL, BENY B. LAWRENCE, le opinioni dei quali furono pubblicate nel citato *The Engin. and Mining Journal*, e ripubblicate nella citata raccolta di RICKARD, il quale pure intervenne nella discussione. Più recentemente se ne occupò HERBERT C. HOOVER (*Principles of Mining*, Hill Publishing C. 1909).



Insomma le difficoltà per determinare il tonnellaggio non sono eliminate per il solo fatto di proporre una più o meno rigida classificazione. Una tale classificazione ha un valore molto relativo e non esclude altre classificazioni — come quelle di minerale positivo (*Positive Ore*) e minerale possibile (*Possible Ore*) di ARTHUR L. COLLINS; di *Ore Blocked*, *Ore Partly Blocked*, e *Ore Faces* di G. M. GOUYARD; di *Proved Ore*, *Probable Ore*, e *Prospective Ore* che si trova nell'HOOVER; ecc. — Qualunque classificazione, del resto, è legata al giudizio che l'Ingegnere si è formato dietro l'osservazione di ogni caso particolare, e non dispensa dall'avvalorare codesto giudizio con schizzi appositi. D'altronde, ben osserva GEORGE E. COLLINS, per quanto la valutazione delle miniere pei casi di compravendita costituisca un'importantissimo compito per l'Ingegnere, non bisogna dimenticare che i metodi di coltivazione hanno per precipuo scopo il massimo tornaconto economico, e non debbono essere piegati e modificati ai fini della valutazione medesima, ciò che in molti casi importerebbe un aumento nel costo di coltivazione e farebbe diminuire il profitto (1).

A proposito della pretesa uniformità di metodo nelle previsioni, sulla quale si vorrebbe venire ad un accordo, rammenta il RICKARD (2) le molteplici variazioni che si riscontrano nei casi particolari e la conseguente impossibilità di fissare regole generali. È del pari erroneo essere troppo ottimisti o troppo pessimisti, ma occorre prudente temperamento, per adottare il quale varranno non poco le conoscenze acquistate e la personale esperienza.

Vi è infine da ravvisare l'argomento dal punto di vista delle operazioni che deve subire il minerale, e quindi da considerare le sostanze separabili facilmente da quelle connesse, o combinate, al minerale industriale, siano esse utili o nocive. Ed è in questi casi che l'osservazione delle miniere vicine,

---

(1) COLLINS « *Ore developed* », *Discussion* in RICKARD, op. cit. pag. 93.

(2) Op. cit., pag. 51 e seg.

se ve ne siano, e le ricerche minerarie in generale, e lo studio geologico specialmente, assumono notevole importanza (1).

§ 4. — Quantità relativa del minerale utilizzabile.—  
Attività di coltivazione.

In sèguito alle ricerche condotte all'esteriore e all'interno della miniera che si deve valutare, e tenendo conto di tutto quanto è stato detto in ordine ai coefficienti di riduzione, potrà formarsi l'Ingegnere un criterio sulla quantità assoluta del minerale disponibile, compreso dentro i confini della proprietà superficiale che contiene la miniera; poichè, dato pure che uno strato fosse indefinito o quasi, l'Ingegnere deve sempre considerarlo compreso entro limiti determinati.

Ma, è facile comprendere che, non potendo realizzarsi la supposizione che tutto il materiale utile venga estirpato e reso al mercato in unica volta, non possiamo fare astrazione dell'elemento tempo; e più che basarsi sulla quantità assoluta di minerale disponibile, dobbiamo considerare la quantità relativa che potrà ricavarsi in ogni anno e per tutto il tempo, che sarà necessario per esaurire la quantità assoluta che si presume esistente nelle viscere della miniera. Ora questa quantità relativa dipende da parecchie circostanze, che sarà bene passare brevemente a rassegna.

1) *Condizioni naturali*. — Si comprende anzitutto che la quantità relativa ottenibile è dipendente dalle difficoltà di lavorazione che la miniera presenta: difficoltà che emergono dalle peculiari condizioni in cui questa si trova. È infatti evidente che qualunque ostacolo da natura frapposto alla coltivabilità della miniera, alla facile escavazione del minerale, alla sua non malagevole estrazione, alla sua facile preparazione pel mercato, al non difficile trasporto del medesimo, importa una produzione minore. Costituisce invece condizione

---

(1) Cfr. pure LE COMTE-DENIS, op. cit., pag. 116-117.



favorevole ad un possibile aumento di produzione annua la esistenza di facili mezzi di trasporto, come fiumi navigabili, canali, strade rotabili e ferrate.

2) *Sistema di lavorazione.* — A far variare la quantità annualmente ottenibile, influisce altresì il sistema di coltivazione prescelto tra i tanti che si sono sperimentati o che potrebbero proporsi, e dei quali non è qui il caso discorrere, appartenendo cotesto argomento alla coltivazione, anzichè alla stima. Del resto si comprende agevolmente che tali sistemi, secondo il grado rispettivo di perfezionamento dal punto di vista tecnologico, permettono un maggiore o minore impiego di lavoro e di capitali, e quindi sono suscettibili di una maggiore o minore produzione in un tempo determinato.

3) *Mezzi disponibili.* — Che dalla quantità di mezzi disponibili e quindi dal maggiore o minore impiego di capitali e di lavoro dipendano tanto l'estirpazione di una certa quantità di minerale, quanto la ulteriore e necessaria sua trasformazione per ricavare il prodotto commerciabile, è cosa naturalissima, e di facile compressione.

4) *Esigenze del mercato.* — Le esigenze del mercato influiscono pure sull'attività produttiva, nel senso che ogni sovrapproduzione, esuberante ai bisogni del consumo locale ed a quelli dell'esportazione, determina un rinvilio di prezzi, e quindi una limitazione a quella susseguente attività, che per condizioni fisiche si potrebbe esercitare. E tali esigenze bisogna pure tenere in conto, non solo rispetto ai prodotti grezzi, ma ben pure per quelli trasformati. Nè bisogna trascurare di studiare le tendenze del mercato rispetto al futuro fabbisogno del prodotto che si considera: sia nel senso di uno sperabile e quasi sicuro aumento di consumo, come nel caso in cui vi sia luogo a temere una diminuzione, per cause diverse e prevedibili.

5) *Condizioni economico-sociali.* — Le condizioni economico-sociali del luogo influiscono sulla possibilità o meno di avere la mano d'opera, sulla mercede correlativa, sulla possibilità e sulla frequenza di scioperi, e sopra altri consimili eventi.

Tutti questi fattori influiscono sull'attività di lavorazione che si può spiegare in una miniera, e quindi sulla massima produzione annua che, si potrà ottenere. Però, il massimo di produzione è limitato da altre condizioni di fatto importantissime. E sotto questo aspetto si può studiare quale dovrà essere il prodotto totale corrispondente al minimo costo. Questo argomento sarà trattato appresso a proposito della influenza che la natura delle singole categorie di spese esercita sul costo di produzione.

§ 5. — Tenore medio del minerale. — Metodi adottati.

Tre metodi sono stati adottati per conoscere il tenore del minerale, cioè la quantità di materia utile contenuta in esso :

- 1) il metodo statistico ;
- 2) il trattamento di parcelle-tipo ;
- 3) il campionamento.

Il primo metodo consiste nel desumere il tenore medio dai dati statistici raccolti sui prodotti antecedentemente conseguiti. Per una miniera in pieno sviluppo di lavorazione e per alcuni tipi di minerali, il tenore medio del minerale già estratto è infatti conosciuto, e può prendersi come base per determinare la quantità di materia utile contenuta nel minerale da utilizzare in seguito. Questo metodo è necessità adoperare nel caso in cui il contenuto di materia utile si presenta talmente distribuito nel minerale, che il campionamento riesca difficile e quasi impossibile, nè, ad ogni modo, conducente a risultati attendibili. Questo metodo non è però facile nè conveniente adottare in ogni caso, ed ha perciò, specialmente se si ponga di fronte ad altri metodi di sperimentazione, poca importanza relativa.

Il secondo dei metodi enumerati è quello di basarsi sul trattamento di parcelle-tipo. Esso, quantunque teoricamente esatto, presenta lo svantaggio di non essere abbastanza pratico, oltre a riuscire dispendioso e, ciò malgrado, non sempre conducente allo scopo.



La difficoltà di fare previsioni sul tenore medio del minerale grezzo che potrà estrarsi in futuro, è tanto maggiore quanto minore è il grado di sviluppo raggiunto nella coltivazione di una miniera. Nella grande maggioranza dei casi il metodo che fornisce migliori e più attendibili risultati pratici è quello di procedere al campionamento, ed a susseguenti esperienze e calcolazioni.

#### § 6. — Campionamento e calcoli relativi.

In questo tema del campionamento e dei calcoli relativi si comprendono tante questioni che sono state oggetto di studio accurato, da parte principalmente degli Ingegneri inglesi ed americani, non sempre tra loro di concorde parere. Si comprende benissimo che regole fisse neanche in questo caso si possono dare; saranno i principii scientifici e, soprattutto, l'esperienza che all'uopo determineranno l'opportunità di procedere specificatamente in un modo o nell'altro, secondo le peculiari condizioni di ogni miniera, attinenti, in principale, alla natura della materia utile e al modo di presentarsi di questa nel minerale.

Le cure dell'Ingegnere cui è affidata la direzione dei lavori di campionamento riguardano:

- a) l'organizzazione della squadra addetta a tal' uopo, e il numero di persone di cui dev'essere costituita;
- b) la divisione del lavoro tra i componenti della medesima;
- c) la scelta dei posti di campionamento;
- d) la distanza tra i singoli campioni da prendere;
- e) il numero totale dei campioni, tale da assicurare un risultato attendibile;
- f) la grandezza dei campioni dipendente, a sua volta, da molti fattori;
- g) la numerazione e marcatura dei campioni prelevati;
- h) la formazione di appositi schizzi planimetrici e sezioni, in cui son registrati tutti i dati relativi allo andamento dell'operazione;

k) la ulteriore riduzione, fatta sul luogo o al gabinetto secondo i casi, in pezzi di opportune dimensioni per essere susseguentemente saggiati;

l) le precauzioni necessarie per garentirsi al più possibile contro eventuali frodi ed errori (1).

Eseguiti il campionamento e gli esperimenti correlativi, si hanno i dati per determinare il tenore medio in materia utile, mercè apposite calcolazioni. Non è senza importanza intrattenersi di questo particolare obbietto di trattazione, il quale, per essere stato preso troppo alla leggera, ha importato, talvolta, errori gravi. Sarà utile a tal'uopo ricorrere agli studii fatti in proposito da diversi Autori. Il RICKARD (2) ha messo in evidenza come il valore o tenore medio dei campioni, ricavato dalla somma dei valori ottenuti dagli assaggi di un certo numero di campioni divisa per la larghezza complessiva dei singoli campioni, sia da ritenersi affatto errato. Il sistema comunemente adoperato è il seguente.

Si sia campionata, per esempio, una certa lunghezza e siansi prelevati  $n$  campioni presi a distanze uguali tra loro.

Siano :

$w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$  le larghezze dei singoli campioni; e rispettivamente

$v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$  i tenori di materia utile per tonnellata di ciascun campione, come risultati degli esperimenti singoli.

Le medie aritmetiche forniscono :

$$\frac{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n}{n} = \frac{\Sigma w}{n} \text{ per le larghezze, e}$$

$$\frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n}{n} = \frac{\Sigma v}{n} \text{ per il tenore.}$$

(1) Per uno svolgimento più ampio di tali argomenti, rimandiamo alle seguenti opere : RICKARD, op. cit. ; HERBERT C. HOOVER, *Principles of mining*, cit.

(2) Op. cit., pag. 34 e seg.



Quando si dice che il tenore medio è  $\frac{\Sigma v}{n}$  per  $\frac{\Sigma w}{n}$  di larghezza non si dà una cognizione esatta del pregio medio, e si cade in errore. Infatti la media aritmetica non tiene conto se uno dei campioni, pure avendo una larghezza più grande degli altri, fornisce un tenore di materia utile molto più piccolo; in altri termini non tiene conto del *peso* (importanza) dei singoli elementi.

Allora si è ricorso a quello che gl'inglesi chiamano il metodo del « piede - oncia » (*foot-ounce*) supposto che le larghezze  $w$  siano misurate in piedi inglesi e i valori  $v$  in oncie. Questo metodo consiste nel fare la somma dei prodotti

$$w_1 v_1 + w_2 v_2 + w_3 v_3 + \dots = \Sigma wv$$

e dividerla per la somma delle larghezze  $w_1 + w_2 + w_3 + \dots = \Sigma w$ , in modo che il valore o tenore medio risulta

$$\frac{\Sigma wv}{\Sigma w}.$$

Il RICKARD nell'opera citata rileva che questo metodo è basato sopra la più alta matematica, come risulta dalla risoluzione di due problemi dovuti a Mr. ROSS HOFFMAN, che qui pure si riporta in nota, per comodità di coloro che non abbiano avuto agio di consultare il testo originale inglese.

In sostanza, avendosi un certo numero di campioni presi in modo da rappresentare ciascuno il tenore medio della rispettiva sezione, si perviene ad una espressione della seguente forma:

$$\frac{\Sigma (A \times \text{tenore medio per } A)}{\Sigma A}$$

per significare il tenore medio dell'intera superficie  $\Sigma A$  campionata, in cui al posto di ciascuna larghezza  $w$  figura la media aritmetica delle due larghezze; la quale, moltiplicata per la distanza tra cui sono esse comprese, fornisce l'area della





Poichè il tenore in sostanza utile è riferito normalmente ad una tonnellata, occorre ridurre il volume in peso, in base

$$A_1 = (w_1 + w_2) \frac{d_1}{2} \text{ e il tenore medio per } A_1 = \frac{w_1 v_1 + w_2 v_2}{w_1 + w_2}$$

$$A_2 = (w_2 + w_3) \frac{d_2}{2} \quad \gg \quad \gg \quad \gg \quad A_2 = \frac{w_2 v_2 + w_3 v_3}{w_2 + w_3}$$

$$A_3 = (w_3 + w_4) \frac{d_3}{2} \quad \gg \quad \gg \quad \gg \quad A_3 = \frac{w_3 v_3 + w_4 v_4}{w_3 + w_4}$$

$$\frac{\Sigma (A \times \text{valore medio per } A)}{\Sigma A} = \text{valore medio dell'intera area campionata}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{(w_0 v_0 + w_1 v_1) \frac{d_0}{2} + (w_1 v_1 + w_2 v_2) \frac{d_1}{2} + (w_2 v_2 + w_3 v_3) \frac{d_2}{2} +}{\frac{w_0(d_0)}{2} + \frac{w_1(d_0 + d_1)}{2} + \frac{w_2(d_1 + d_2)}{2} +} \\ &\quad + \frac{(w_3 v_3 + w_4 v_4) \frac{d_3}{2}}{\frac{w_3(d_2 + d_3)}{2} + \frac{w_4(d_3)}{2}} \\ &= \frac{v_0 \left\{ \frac{w_0(d_0)}{2} \right\} + v_1 \left\{ \frac{w_1(d_0 + d_1)}{2} \right\} + v_2 \left\{ \frac{w_2(d_1 + d_2)}{2} \right\} +}{\left\{ \frac{w_0(d_0)}{2} \right\} + \left\{ \frac{w_1(d_0 + d_1)}{2} \right\} + \left\{ \frac{w_2(d_1 + d_2)}{2} \right\} +} \\ &\quad + \frac{v_3 \left\{ \frac{w_3(d_2 + d_3)}{2} \right\} + v_4 \left\{ \frac{w_4(d_3)}{2} \right\}}{\left\{ \frac{w_3(d_2 + d_3)}{2} \right\} + \left\{ \frac{w_4(d_3)}{2} \right\}} \end{aligned}$$

I termini dentro parentesi rappresentano aree e si possono considerare come l'importanza o il fattore-peso con cui i diversi valori dei campioni presi separatamente entrano nel valore medio generale per l'intera area. Il che equivale a dare ad ogni tenore un'importanza (o peso) proporzionale alla rispettiva larghezza del campione medesimo moltiplicata per la metà della somma della distanza di due campioni adiacenti.

Facendo la media in questo modo si assume, come nel problema I, che i tenori tra i diversi campioni adiacenti varino gradatamente.

Se i campioni sono presi equidistanti, la sopra detta media diventa

$$\frac{v_0 \left( \frac{v_0}{2} \right) + v_1 w_1 + v_2 w_2 + v_3 w_3 + v_4 \left( \frac{w_4}{2} \right)}{\frac{w_0}{2} + w_1 + w_2 + w_3 + \frac{w_4}{2}}$$

al peso specifico del minerale, che sarà bene determinare direttamente, operando sopra un certo numero di pezzi di minerale estratti e già misurati.

Nè si dovranno trascurare, nel fine di evitare errori di qualche entità, le numerose cavità ossia i vuoti che si sogliono presentare e che valgono a diminuire l'ammontare del tonnellaggio.

Altri ha svolto la questione del tenore medio e del totale peso di materia utile contenuta in un dato blocco di minerale, nel seguente modo.

Il volume di minerale a cui si riferisce un dato campione si considera come un prismoide. Gli elementi relativi da prendere in considerazione siano:

W = Larghezza del minerale campionato

L = Lunghezza della parte rappresentata dal campione

D = Profondità alla quale si è penetrato nel blocco

C = Volume di una tonnellata di minerale

V = Valore dato dall'esperimento sul campione (tenore).

Allora, siccome riuscirebbe complicata l'applicazione rigorosa della formola del prismoide, si può, ai fini della pratica, assumere:

WLD = Volume del minerale che si considera;

$\frac{WLD}{C}$  = Peso in tonnellate (tonnellaggio) del prismoide;

$V \frac{VLD}{C}$  = Totale materia utile contenuta.

Se ora si prendono in considerazione diverse quantità

---

la quale, ad eccezione degli estremi due campioni, assegna a ciascun tenore un'importanza, nella media generale, proporzionale alla larghezza del relativo campione. I due valori degli estremi campioni mostrano di avere metà di questa importanza, benchè in pratica, con tanti campioni da considerare, è uso di dare ai due estremi campioni la piena importanza proporzionale alla relativa larghezza.

RICKARD, op. cit., pag. 35 e seg.



singole aventi i rispettivi volumi

WLD ;  $W_1L_1D_1$  ;  $W_2L_2D_2$  . . . . . ; e si dicono

V ;  $V_1$  ;  $V_2$  . . . . . ; i rispettivi sag-

gi-valori (tenori), il tenore medio sarà dato da

$$\frac{\frac{V(WLD)}{C} + \frac{V_1(W_1L_1D_1)}{C} + \frac{V_2(W_2L_2D_2)}{C} + \dots}{\frac{WLD}{C} + \frac{W_1L_1D_1}{C} + \frac{W_2L_2D_2}{C} + \dots} = \frac{(VWLD) + (V_1W_1L_1D_1) + (V_2W_2L_2D_2) + \dots}{WLD + W_1L_1D_1 + W_2L_2D_2 + \dots} \quad (1)$$

Questa espressione si può mettere sotto la forma

$$\frac{\Sigma VWLD}{\Sigma WLD}$$

secondo la quale il tenore medio in peso dell'intero volume considerato sarebbe dato dalla somma delle cifre risultanti, facendo il prodotto di ciascun volume moltiplicato per il corrispondente tenore per tonnellata, e divisa (tale somma) per la somma dei volumi. Come si vede anche qui figura il *peso* (importanza) di ciascun elemento ; sono però presi in esame i singoli volumi, anzichè le singole superficie.

#### § 7. — Prezzo unitario del prodotto sul mercato.

Per avere tradotto in moneta il prodotto lordo, che può fornire una miniera, occorre conoscere il prezzo unitario del prodotto sul mercato. Dal corso dei metalli, e in generale dal prezzo dei prodotti diffinitivi ottenuti dal minerale trasformato, dipende il prezzo di mercato del minerale atto alla vendita. In quanto ai metalli, tanto maggiore sarà l'influenza

(1) HERBERT C. HOOVER, *Principles of Mining*, Hill Publishing Comp. London, 1909, pag. 9-10.

sul prezzo di mercato, quanto maggiore sarà l'entità delle fluttuazioni nel prezzo di vendita del metallo. Queste fluttuazioni saranno maggiormente accentuate pei metalli di gran valore, ma non sono affatto trascurabili per quelli di valore relativamente piccolo e di esteso mercato: il che si può ripetere per tutti gli altri prodotti che si trovano in condizioni somiglianti. Nel primo caso (grande valore e mercato limitato) le difficoltà di apprezzamento sono molto più sensibili, poichè gli sbalzi repentini dei prezzi sul mercato — per esempio il ribasso causato da un subitaneo eccesso di produzione — possono determinare la cessazione forzata della lavorazione: ed è evidente l'influenza che in questo caso, come del resto in generale, l'apertura di nuovi sbocchi esercita per modificare la situazione. In ogni modo, in questo caso bisogna attenersi più ai prezzi *minimi* che ai medii.

Nel secondo caso (valore minore e mercato esteso) le fluttuazioni sogliono essere di minore portata, ma più numerose; cosicchè si possono assumere, senza commettere grave errore, i prezzi medii.

Taluni consigliano di attenersi alla media degli ultimi 20 anni, adottando, per maggior sicurezza, un coefficiente di riduzione; ma questo tempo sembra a me troppo lungo.

Nelle piazze dove si esercita il commercio dei minerali metalliferi sono adottate talune formole pratiche, del genere di quelle che si riferiscono ai minerali di zinco, di piombo, di argento, di antimonio, le quali si possono addurre a titolo di esempio.

Pei minerali di zinco, tra cui industrialmente hanno maggiore importanza la calamina e la blenda, si adottano diverse formole; ma la più usata è la seguente:

$$V = \left[ T - \left( \frac{T}{5} + 1 \right) \right] (P \times 10) - F$$

in cui  $V$  = prezzo di una tonnellata (1000 Kg.) di minerale



disseccato a 100°, posto franco (*sous vergues*) ad Anversa (1);

T = tenore in zinco constatato con l'analisi dei campioni fatta in contraddittorio allo scarico;

P = corso di una tonnellata di zinco nel mese della consegna, ricavandolo dalla media di quelli che si fanno a Londra ed all'Havre, dedotto il 5 0/0 — in taluni contratti è garentito un minimo valore di P;

F = spese di fusione.

Per la blenda pura, è adottata altresì la formola di Bleiberg

$$V = \frac{90}{100} P (T - E) - K$$

in cui K = 75 (franchi) per un corso dello zinco di 15 lire sterline: si aumenta di 5 franchi per ciascuna sterlina in più.

Per la blenda mista, lo zinco è calcolato con la formola precedente. Il piombo è computato secondo il suo tenore, diminuito di 8 unità. L'argento è pagato secondo il suo tenore diminuito di 150 grammi.

Per le calamine, una delle formole più in uso per il valore di vendita è la seguente:

$$V = \frac{T - 4}{105} P - 90$$

in cui T è il tenore e P il prezzo di una tonnellata di zinco. In questo caso si computa il 4 0/0 di perdita per la calcinazione.

Le miniere del Laurium fanno uso della seguente formola:

$$V = 0,95 P (0,8 T - 1) - 65$$

---

(1) Anversa è la piazza dove convergono i minerali che vengono trattati dagli stabilimenti del Belgio e del Reno. Gli opificii inglesi si valgono della piazza di Swansea. La Compagnia Reale delle Asturie, di quelle di Dunquerque e di Avilés (Spagna).

in cui P è il corso dello zinco bruto, e T il tenore. Con questa formola si computa un abbono del 5 0/0 per il fonditore, e una perdita del 20 0/0 al trattamento.

Quest'ultima formola diviene

$$V = 0,95 P (0,8 T - 1) - F$$

quando con F si indicano le spese di trasporto all'opificio e di trattamento, che sono variabilissime.

Per il minerale misto di piombo e argento, si applicano le formole di Stolberg e di Bleiberg. Quella di Stolberg è la seguente :

$$V = \frac{39}{100} TP + tp - K$$

in cui V = valore di 1000 kg. di minerale *sous vergue* ad Anversa ;

T = tenore di piombo ;

P = prezzo medio a Parigi del piombo mercantibile ;

t = tenore in argento contenuto in 1000 kg. di minerale ;

p = prezzo medio dell'argento fine a Parigi ;

K = spese di trattamento (60 a 80 fr. p. tonn.).

Se la galena contiene arsenico, il tenore di quest'ultimo è dedotto da quello del piombo, detraendo 55 o 60 fr. per spesa di disargentazione. Il fatto ora menzionato si ripete in tutti quei casi in cui uno dei metalli predomina sugli altri nei minerali misti, in modo tale da costituire il nucleo principale del valore di una miniera. In questi casi il valore dei metalli sussidiarii è dedotto da quello del metallo principale

La formola di Bleiberg per la ganga calcare è

$$V = \frac{93}{100} P \frac{T - 6}{10} - K ;$$

e per la ganga silicea



$$V = \frac{95}{100} P \frac{T-8}{10} - K'$$

in cui  $K'$  è sempre più elevato di  $K$  (1).

#### § 8. — Spese — Costo di produzione.

Per arrivare al reddito netto bisogna detrarre dal prodotto lordo, tradotto in danaro, tutte le spese occorrenti per conseguirlo.

Nell'industria mineraria, come in qualunque industria, i diversi capitali posti in opera lungo il tempo che passa tra l'anticipazione e il prodotto — i quali costituiscono i due termini correlativi dello scambio — possono distinguersi in capitali fissi e capitali circolanti. Quindi le diverse spese possono riferirsi ad una o all'altra di tali due categorie di capitali. Questa distinzione è in attinenza al tempo durante il quale vengono utilizzati nella produzione i capitali, e perciò secondo la rapidità minore o maggiore con cui vengono trasformati, e secondo il modo e la misura con cui vengono reintegrati: completamente, i capitali circolanti; limitatamente al logoro, i capitali fissi.

Chiamando  $s_f$  la somma delle spese relative al capitale fisso  $C_f$  e  $s_c$  quella delle spese relative al capitale circolante  $C_c$ , abbiamo che la spesa totale sarà  $s = s_f + s_c$ .

Ora  $s_f$  nel caso più generale comprende:

- l'interesse del capitale  $C_f r$ ;
- la quota di manutenzione  $M$ ;
- quella di ammortamento  $A$ ; onde:

$$s_f = C_f r + M + A.$$

---

(1) Queste formole sono riportate dal COLOMER, op. cit., e dal LECOMTE-DENIS, op. cit. che ne indicano le fonti. Si trovano pure riportate in altri Trattati e Manuali non solo le formole sopra indicate, ma altre di simile natura per i diversi minerali.

Per il capitale circolante  $C_c$ , la spesa relativa comprende lo stesso capitale  $C_c$  ed il suo interesse  $C_c r$ ; onde

$$s_c = C_c + C_c r = C_c (1 + r)$$

ed

$$s = C_f r + M + A + C_c (1 + r).$$

Nei casi particolari però può accadere che uno dei termini sia o possa considerarsi = 0.

Si tratta ora di esaminare i singoli capitali che entrano a far parte di  $C_f$  e  $C_c$  nell'esercizio di una miniera.

Sono molteplici i capi di spesa ed è facile incorrere in qualche omissione. Giova quindi classificare le spese in categorie, distinguendo anzitutto quelle che sono relative ai singoli generi di produzione e di esercizio nei vari riparti (*spese dirette* o *proporzionali* alla quantità di minerale estratto), da quelle che si riferiscono al funzionamento complessivo (*spese fisse* o *generalì* che non variano proporzionatamente alla quantità di minerale estratto).

Questa distinzione è necessaria per sapere l'influenza che i singoli capitoli di spesa esercitano sul costo di produzione, il quale a sua volta influisce sulla quantità massima di prodotto che da una miniera si può ottenere in un dato tempo.

Tale quantità è limitata dal concetto di conseguire il prodotto al minimo costo per tonnellata. Si comprende agevolmente che quanto più intensiva è la produzione, tanto più il costo si avvicinerà al minimo. Basta perciò riflettere che delle due grandi categorie di spese sopra enunciate, quelle che si possono chiamare « fisse » cioè quelle che non sono proporzionali al tonnellaggio di minerale estratto, od almeno una parte di esse, dipendono essenzialmente dal tempo.

Inoltre il minerale giacente in una miniera si può considerare come un capitale depositato in una banca per il quale non si ricava interesse, e questo interesse perduto si può equiparare ad una spesa fissa, la quale potrebbe essere parzialmente risparmiata se il minerale fosse prontamente estratto.



Epperò, quanto più prolungato è il tempo voluto per l'esaurimento di una miniera, tanto più grande sarà il costo totale di produzione, aumentato dalle spese fisse ripetentisi per un periodo più lungo. Inversamente, se si accelerasse quel tempo, mediante un impianto fatto su più larga scala, la produzione annua aumenterebbe, sarebbero risparmiate le spese fisse lungo il tempo che verrebbe ad abbreviarsi, e il profitto definitivo crescerebbe in corrispondenza del tempo risparmiato. Il risparmio di spese fisse in molti casi ammonta a somme considerevoli, potendo tali spese fisse che non crescono proporzionalmente al tonnellaggio estratto, costituire dal 10 al 25 0/0 dal costo totale, e in alcuni casi anche di più. Ed HERBERT C. HOOVER (1) nota, in proposito, che la questione dell'influenza che il volume di minerale utilizzato esercita sul valore della miniera, acquista speciale carattere di preminenza nelle miniere di basso grado.

Dovrebbe, perciò, teoricamente concludersi a favore di una produzione intensiva, per venire assicurato un profitto maggiore: il che equivale a sviluppare sempre più i lavori di impianto e di lavorazione.

Ma in pratica devono tenersi in conto talune limitazioni perchè si possa accogliere il corollario cui il ragionamento conduce.

In prima linea vi ha da tener conto del costo sempre elevato di un'aggiunta di equipaggiamento, e metterlo in rapporto con la vita certa della miniera e col tempo in cui il capitale all'uopo investito deve essere ammortizzato e percepito il suo interesse, per mezzo del risparmio di spese fisse, e ciò a parità di altre considerazioni.

In secondo luogo bisogna aver riguardo alle conseguenze sociali cui porterebbe il rapido esaurimento delle miniere nei rapporti con le risorse minerarie del paese.

---

(1) Op. cit., pag. 154 e seg.

Nè deve trascurarsi di considerare che, ove si trattasse di miniere di *metallo-base*, l'invasione dei mercati per sovrapproduzione potrebbe portare a risultati tali che i vantaggi ricavati da una maggiore intensità di produzione riuscirebbero vani. Ed è difficile in tal caso decidere a quale partito appigliarsi, dopo che sia avvenuto l'abbassamento del prezzo del metallo, anche in vista dei rapporti che si stabiliscono tra tale diminuzione del prezzo di mercato, il costo di produzione, l'interesse delle classi operaie, e quello dei capitalisti industriali, secondo che si pensi o a limitare la produzione, ovvero a mantenere invenduto il prodotto (1).

In ogni caso le spese sogliono riferirsi ad una unità, per essere facilmente comprese e valutate; e non è sempre facile decidere a quale unità deve farsi riferimento, nelle diverse imprese minerarie. Per le miniere di carbone non vi sono difficoltà: la somma delle spese si divide per il peso del carbone venduto, aggiunto al peso del carbone consumato. Nel caso delle miniere d'oro, le spese si dovranno calcolare per tonnellata di minerale, o per tonnellata di metallo?; e nel caso di miniere di stagno, le spese dovranno calcolarsi per tonnellata di minerale grezzo (*tinstuff*), o per tonnellata di minerale preparato (*black tin*), o per tonnellata di stagno metallico? E una domanda dello stesso genere si può fare per le miniere di rame, per quelle di zolfo, e per altre.

Questa domanda si fa il GUNSON LAWN precisamente per le miniere di oro, rame e stagno, quando vogliasi procedere all'analisi delle spese. Egli, dopo di avere rilevato quanto si è detto pro e contro il metodo di valutare le spese di produzione per tonnellata di minerale grezzo (*crude*), e quelle di condotta per *yard* o per *fathom*, trova utile che siano indicati tanto il costo di produzione per tonnellata di minerale grezzo, quanto quello per unità di prodotto vendibile; e che

---

(1) L'argomento qui riassunto è amplamente svolto dall' HOOVER, Op. e loc. cit.



in aggiunta si abbiano notizie dettagliate sulle spese giornalmente pagate ai lavoratori, sulle ore di lavoro, sul costo dei materiali e dei veicoli, sulla provvista d'acqua, e su tutti quei dati che affettano le spese. Dopo di che, considerando le varie fasi o gli stadii, e le spese che sono proprie a ciascuno stadio, illustra anche con appositi moduli i due metodi che possono seguirsi e che di fatto sono stati seguiti dalle diverse Compagnie e imprese minerarie (C. De Beers, miniere d'oro del Rand, miniere di carbone Barruelo in Spagna, ecc.) cioè:

1. fare un'analisi preliminare del costo del lavoro, del costo degli approvvigionamenti, e delle altre spese, per venire poi ad un'analisi generale;

2. fare l'analisi diretta, durante ciascuno stadio, per i diversi capi di spesa, specificando per ogni capo, mercè apposite suddivisioni, le spese relative al lavoro, agli approvvigionamenti, ecc. (1).

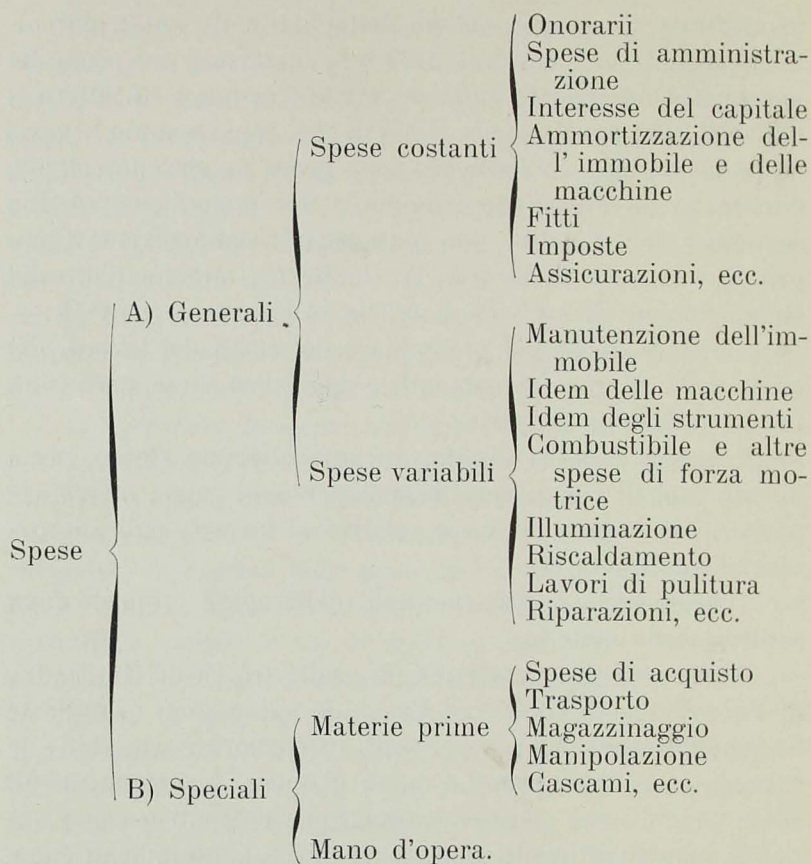
Diverse sono le classificazioni delle spese proposte dagli scrittori della materia.

Nell'opera di JANNACCONE (2), sulle tracce di GUILBAUT, di PROUTEAUX, di GARCKE e FELLS, le spese sono classificate in generali e speciali; le generali, in costanti e variabili; le speciali, in materie prime e mano d'opera. I singoli capi di spese generali che si considerano come costanti o come variabili, e quelli attinenti alle materie prime, sono indicati come appresso:

---

(1) JAMES GUNSON LAWN, *Mine accounts and Mining Book-Keeping*, Third ed. London, 1904, pag. 67 e seg.

(2) JANNACCONE, *Il costo di produzione*, in *Bibl. dell'econ.*, Serie 4<sup>a</sup>, Parte II.



Questa classificazione delle spese è applicabile a qualunque azienda industriale moderna, e per ciò stesso anche alle minerarie.

Per queste ultime, più specificatamente, taluni Autori francesi ed inglesi conteggiando e classificando le spese in rapporto alle diverse fasi dell'esercizio, considerano sei periodi successivi :

1. Ricerche e sondaggi (lavori preparatorii—*prospection*);
2. Scoprimiento del minerale (*exhaure*);
3. Estrazione ;
4. Manipolazione o prima trasformazione (trattamento);



5. Circolazione ;

6. Consumo.

Le spese cui si va incontro nel primo periodo sono addebitate al conto intitolato « Ricerche » o « Lavori preparatori ». Al credito del medesimo, si pongono altrettanti anticipi.

Nel secondo periodo si apre il conto « Scoprimiento » che si tratterà come quello delle ricerche. Talvolta per le indicate due categorie si apre un solo conto intitolato « Ricerche e Scoprimiento » ; ma è più logico tenere separate le due categorie di anticipi, potendo darsi che quelle della prima categoria restino infruttuose.

Al momento della messa in valore della miniera, cioè dopo compiuti i lavori di ricerca e di scoprimiento, si entra nel terzo periodo, quello cioè della coltivazione vera e propria. Si apre allora il conto « Primo Stabilimento » (Premier Etablissement) o Impianto; il quale comprende :

- a) le spese di costituzione ;
- b) il prezzo della concessione (ove sia il caso) ;
- c) il prezzo della costruzione di immobili ;
- d) l'ammontare fornito dal conto « Ricerche » ;
- e) le spese di scoprimiento propriamente dette ;
- f) il materiale di trasporto (costo di rotaie, vagonetti, locomotive, ecc. e spese relative alla loro posta in opera) ;
- g) le « installazioni » di pozzi e gallerie, e le armature relative ;
- h) le vie di comunicazione per i trasporti interni ;
- i) le indennità eventualmente pagate per occupazione di terreni vicini, al fine di eseguire speciali lavori ;
- k) i diritti di passaggio per le comunicazioni esterne.

Alle superiori partite, che costituiscono i principali elementi del *Dare* del conto « Primo Stabilimento » ; fanno riscontro nell' *Avere* il conto « Anticipi » e un altro intitolato « Cessioni e Ammortamenti », corrispondenti : l'uno alla prima fase di questo conto, in cui effettivamente non si fanno che anticipi, i quali saranno rimborsati dal rendimento dell'esercizio

medesimo; l'altro alla seconda fase del conto medesimo, in cui occorre ammortizzare gli stessi anticipi.

Compiuti i preliminari, siamo in « Sede di Estrazione », che comprende logicamente tanti conti quanti sono i centri di estrazione. Ciascun conto si svilupperà sinteticamente, ponendo al *Dare* le spese e all'*Avere* i prodotti dell'estrazione o il « Rendimento ». Sarà poi il conto spese suddiviso in un certo numero di colonne corrispondenti ai diversi capi, di cui i principali sono :

- a) utensili impiegati nell'interno della miniera e destinati a consumarsi interamente durante il lavoro ;
- b) mano d'opera impiegata nell'estrazione ;
- c) ammontare dovuto ai proprietari dei terreni di manipolazione e ai concessionarii di brevetti ;
- d) contribuzioni diverse ;
- e) combustibili diversi e materiali lubrificanti (carbone, petrolio, olio lubrificante, ecc.) ;
- f) illuminazione e ventilazione dei pozzi e delle gallerie ;
- g) forniture diverse necessarie al lavoro (cordami, lime, seghe, ascie, ecc. ecc.) ;
- h) ammortizzazione gravabile su questo conto, quantunque a vero dire non costituisca una spesa vera e propria.

I conti relativi ai primi tre periodi mettono in grado di conoscere il *costo di estrazione*, costituito dall'esito totale C, compresa la quota di ammortamento di ciò che figura nel primo stabilimento. Conoscendo la quantità prodotta in volume e in peso  $P^{kg}$  del minerale estratto, si può sapere il costo

$$x = \frac{1000 \text{ C}}{P}$$

di una tonnellata di minerale grezzo posto sui piani della miniera.

Il costo industriale di una tonnellata di minerale commerciale, tenuto conto del tenore o percentuale di materia



utile  $T^{Kg}$  ed espresso in funzione del prezzo di costo  $x$  di una tonnellata di minerale grezzo, sarà

$$x_1 = \frac{1000 x}{10 T} = \frac{100 x}{T}.$$

Il costo commerciale si ottiene aggiungendo al costo  $x_1$ , le spese relative alla manipolazione (trattamento), al magazzino e alla circolazione.

Le spese occorrenti per la prima manipolazione del minerale estratto sono registrate in « Sede di manipolazione ». Vi si comprendono gli apparecchi e utensili (quando questi non siano caricati al conto « Primo Stabilimento »), la mano d'opera, il combustibile, il trasporto, le forniture, l'acqua, il mantenimento e le riparazioni del materiale, gli ammortamenti, ecc.

Vengono in sèguito: le spese di trasporto interno da una sede ad un'altra; quella di magazzinaggio e di manutenzione nei magazzini e luoghi di deposito, che saranno caricate al conto speciale « Magazzino-Minerale », o « Prodotti estratti », in cui sarà utile riservare un capitolo a parte agli « Approvvigionamenti ».

I prodotti a questo punto sono atti al mercato, e si entra nel periodo proprio della circolazione. La contabilità non ha più per iscopo di determinare il prezzo di costo del minerale prodotto, ma il beneficio lordo o quello netto, facendovi figurare le spese di vendita, quelle di amministrazione (suddivise in appositi capitoli) e il compenso per la direzione, ove questo non faccia parte delle spese di amministrazione. Il risultato finale dell'impresa sarà integrato dal conto « Profitti e Perdite », il quale sarà stabilito nell'ultima fase dell'esercizio relativa al consumo della ricchezza.

La contabilità impiantata sopra le basi testè indicate è stata applicata nella coltivazione di importanti miniere in Tunisia, con buoni risultati pratici (1).

---

(1) BONAN, *Comptabilité des exploitations minières*, Tunis, 1909.

Il WALLACE illustra, anche con grafici, un sistema di contabilità a partita semplice, in uso nelle imprese minerarie del Vecchio Messico. Egli, dopo aver passato a rassegna i diversi conti ausiliari, come il Libro « Cassa », il conto « Ricevute », il conto « Tratte e Checks », il conto « Salarii », il conto « Ospedale », il conto « Materiali », si occupa della distribuzione di tali conti nelle imprese minerarie, che riassume nel modo seguente (1):

*Conto Costruzioni*

- 1) Fabbricati:
  - (a) Botteghe, magazzini
  - (b) Abitazioni
  - (c) Cisterne, serbatoi, ecc.
- 2) Macchinario
- 3) Pozzi
- 4) Tramway.

Questi conti sono distribuiti secondo il genere delle costruzioni.

*Conto Esercizio*

- 1) Prospezione: lavoro, strumenti, materiali, ecc. usati nelle operazioni di ricerca alla superficie e all'interno
- 2) Sviluppo: lavoro, strumenti, legname, ecc. impiegati nelle operazioni di scavo, sprofondamento, scoprimiento, divisione in blocchi del minerale
- 3) Scavamento e spezzamento del minerale; spese riferite a tanto per tonnellata, per carro, o per metro
- 4) Innalzamento, comprendendovi il costo del combustibile, dell'olio lubrificante, delle riparazioni al macchinario, del lavoro, ecc.

---

(1) DAVID WALLACE, *Simple Mine Accounting*, sec. ed., N. Y. 1909.



- 5) Carreggio o trasporto del minerale dai pozzi ai luoghi di deposito, comprendendovi le riparazioni alla carreggiata, ai carri, le spese di stalla per muli, mano d'opera ecc., in proporzione
- 6) Campionamento, comprendendovi il costo degli strumenti, della mano d'opera, ecc. per campionare i lotti in cantiere dopo estratto il minerale
- 7) Caricamento e trasporto: costo dei sacchi da minerale, trainamento dalla miniera alla ferrovia, riparazioni ai vagoni, riparazioni alla strada, lavoro dei guidatori, dei cantonieri di stazione, caricamento sui carri ferroviari
- 8) Laboratorio: spese per l'assaggiatura, provviste, lavoro, salarii, ecc.
- 9) Spese generali: salario del Direttore, stipendio del meccanico, dei muratori, dei trasportatori, e di altri impiegati, il lavoro dei quali è generale, come quello dei ragazzi di ufficio, di commissionarii; tutte le provviste per l'ufficio, come generi da scrittoio, servizio telefonico, stampati, telegrammi, espressi; tutte le provviste, usate non esclusivamente ad un punto; proporzione di spese fisse per carrozza e attacchi della Compagnia, ecc.

Le spese generali si distribuiscono *pro rata* secondo il tonnellaggio prodotto da diverse miniere, se l'amministrazione comprende l'esercizio di più di una miniera.

Di riscontro alle spese, si hanno le quantità prodotte o ricevute o fatturate.

Questi conti, ed altri che se ne possono aggiungere secondo i bisogni dell'azienda, sono basati anch'essi sulle fasi di operazioni successive che importa l'esercizio dell'industria di una data classe di miniere.

Dai singoli conti è facile ricavare il prezzo di costo (*prix de revient*) di una tonnellata di minerale estratto, o il costo industriale, o il costo commerciale, nel modo come sopra è stato detto.

Darò termine a questa disamina accennando ai criterii cui s'informa la contabilità delle imprese minerarie zolfifere. Le *Société Générale des soufres*, per quanto si riferisce alle spese, di cui si può ricavare il costo unitario dello zolfo spettante alla Società esercente, classifica le spese in dieci categorie, come risulta dal seguente quadro :

I. Manutenzione	{	1. Pozzi
		2. Piani inclinati
		3. Galleria di carreggio
		4. Vie sotterranee diverse
		5. Spese diverse sotterranee
		6. Sorveglianza sotterranea
		7. Riempimento
II. Abbattimento del minerale	{	8. Abbattimento del minerale { <i>a</i> ) Trasporto neces. <i>b</i> ) Esplosivi <i>c</i> ) Illuminazione
		9. Carreggio sotterraneo
		10. Sorveglianza
III. Macchinario	{	11. Macchinario
		12. Carbone
		13. Mano d'opera
		14. Sorveglianza
IV. Spese esterne	{	15. Carreggio esterno
		16. Spese diverse
		17. Caseggiati
		18. Sorveglianza
		19. Forgia
V. Spese generali	{	20. Assicurazioni (1)
		21. Direzione
		22. Sorveglianza generale alla miniera
		23. Impiegati di ufficio
		24. Spese generali diverse (contenzioso, ecc.)
VI. Eduzione	{	25. Eduzione { <i>a</i> ) Macch. { centrale elettrica pompe a vapore benne <i>b</i> ) Carbone <i>c</i> ) Mano d'opera <i>d</i> ) Sorveglianza

(1) Vi si comprendono le sole spese di trasporto degli infortunati e le cure mediche pagate alla Croce Rossa o ad altri Corpi Sanitarii. La tassa di assicurazione degli operai viene prelevata dal Consorzio obbligatorio sul prezzo lordo dello zolfo.



VII. Fusione (1)	{	26. a vapore	{ Macchinario Carbone Mano d'opera Diverse
		27. coi forni	{ Scaricamento Arditori Manutenzione Diverse
		28. coi calcheroni	{ Caricamento Scaricamento Arditori Manutenzione Diverse
		29. Impanottamento del minuto)	(agglomeramento del minuto)
		30. Sorveglianza	
VIII. Trasporti	{	31. Trasporto zolfo	
		32. Sorveglianza (alla pesatura del solfo in miniera e in stazione)	
		33. Spese diverse inerenti	
IX. Preparazione	{	34. Pozzi	
		35. Piani inclinati	
		36. Gallerie di carreggio	
		37. Vie diverse e sotterranee	
		38. Macchinario d'estrazione	
		39. Carbone	
		40. Carreggio esterno	
		41. Caseggiati	

---

(1) In alcune miniere vien trattato con forni o calcheroni il residuo minuto della fusione a vapore. Questo lavoro è normalmente dato a cottimo, e può costituire una categoria speciale di spese.

X. Impianti	Impianti di estrazione	42. Pozzi
		43. Piani inclinati
		44. Gallerie di carreggio
		45. Vie diverse e sotterranee
		46. Macchine di estrazione
		47. Carbone
		48. Caseggiati
	Impianti di educazione	49. Macchinario a vapore
		50. Idem elettrico
		51. Pompe
		52. Carbone
	Impianti di fusione	53. Fusione a vapore
		54. Forni
		55. Calcheroni
	Diversi.	

Evidentemente anche questo tipo di classificazione delle spese considera le diverse fasi in cui le categorie singole vanno comprese, nel seguente modo :

Estrazione,	Categ. I a IV
Spese generali	» V
Eduzione	» VI
Fusione	» VII
Trasporti	» VIII
Preparazione	» IX
Impianti	» X

Le spese di preparazione comprendono quelle stesse per cui si sono previste le spese di manutenzione interna (pozzi, piani inclinati, gallerie di carreggio, vie diverse, macchine di estrazione, carreggio esterno, fabbricati, carbone).



Gli impianti comprendono le varie spese in sede di estrazione (pozzi, piani inclinati, gallerie di carreggio, vie diverse, macchine di estrazione, carbone, caseggiati), in sede di educazione (macchinario a vapore, macchinario elettrico, pompe, carbone), e in sede di fusione (a vapore, con forni, con calcheroni), aggiungendovi le spese diverse che possono riferirsi agli impianti.

Per l'industria zolfifera il ragioniere CANELLA (1) ha proposto un sistema di contabilità, che è stato adottato in parecchie imprese di miniere zolfifere in Sicilia.

Il CANELLA distingue i seguenti gruppi di conti:

- I. Spese ammortizzabili e d'impianto
- II. Spese di lavorazione
- III. Gestioni aggregate all'industria
- IV. Conti integrali diversi
- V. Conti differenziali
- VI. Conti complementari
- VII. Conti per i Beni di Terzi.

La prima categoria comprende:

Gallerie

Discenderie

Pozzi

Riflussi

Ferrovie

Vie comuni

Fabbricati esterni (magazzini diversi, fabbricato macchinario, molino, pastificio e panificio, infermerie, abitazioni di impiegati e di operai, scuderie, stalle, fienili)

Mezzi di fusione (calcheroni, forni, apparecchi a vapore)

---

(1) CANELLA, *La Ragioneria delle aziende minerarie*, Caltanissetta, 1904.

Impianto tramvia

» telefoni

Vie, ecc.

La seconda :

1<sup>a</sup> Lavorazione — *Estrazione* o lavorazione minerale grezzo :

- a) Abbattimento minerale o estirpazione
- b) Manutenzione interna
- c) Trasporti e carreggi (interni ed esterni)
- d) Eduzione di acqua
- e) Estrazione (meccanica o a spalla)
- f) Manutenzione esterna
- g) Minerale grezzo

2<sup>a</sup> Lavorazione — *Caricamento* in calcheroni, forni, o apparecchi a vapore : a spalla, o con vagoncini

3<sup>a</sup> Lavorazione — *Fusione*: spese di *arditina* (fusione pr. detta); scarico dei forni e calcheroni; manutenzione dei medesimi; spese-sorgive; spese-fusione a vapore; zolfi fusi

Abbasso : dalla miniera alla Stazione e dalla Stazione alla vela

Estaglio.

In questo gruppo di conti sono compresi pure i conti « zolfi fusi a cottimo », « Cottimisti zolfi fusi », e « zolfi prodotti ».

La terza categoria comprende :

Magazzino materiali

Esercizio Polveriera

Esercizio Magazzino viveri

Esercizio Molino

Esercizio Panificio e Pasteria

Esercizio Distribuzione acqua

Esercizio Officine

Esercizio Fabbro picconi

Esercizio Custodia utensili

Materiali ed animali da trasporto (tramvie, funicolari, veicoli, bardature, semoventi, animali da soma)



Mangimi e Lettimi

Esercizio Stalla

Esercizio Centrale di forza.

La quarta categoria comprende :

Macchinario

Riserva, svalutazioni macchinario ed attrezzi in consegna

Mobili e arredamenti

Beni stabili—Fondi pubblici e Privati—Crediti e Debiti ipotecarii

Cassa (Centrale, locale)

Crediti in conto corrente (cambiarîi, chirografariî di partita)

Debiti in conto corrente

Somme di terzi a garanzia

Operai conti sospesi per forniture

Conto stati paga.

La quinta :

Spese generali

Perdite e Profitti, gestioni aggregate all'industria

Scrivania

Multe

Spese e rendite estranee all'industria

Capitale netto

Perdite e Profitti generali

Fondo di riserva.

La sesta :

Quote provvisorie per ammortamenti, deterioramenti, svalutazioni e spese generali

Conto utili Stock finale

Conto quote ammortizzate

Riepilogo netto Esercizio industriale.

La settima :

Macchinari ed attrezzi in consegna

Cedente macchinari ed attrezzi in consegna.

In quanto al modo di computare le spese per le opera-

zioni preparatorie, prevalgono sistemi diversi nei varii paesi. In Inghilterra, esse figurano per intero nel prezzo di costo e sono immediatamente ammortizzate. In Belgio e in parecchi bacini francesi ed italiani, tali spese sono ammortizzate in un tempo determinato, il quale ha rapporto con la quantità di minerale che si presume potere estrarre, facendo uso della formula di ammortizzazione  $a = \frac{A (q - 1) q^n}{q^n - 1}$ .

Lo stesso dicasi delle macchine, dei fabbricati, delle ferrovie, ecc.

Le altre spese sono comprese in una o in un'altra categoria, secondo i diversi sistemi di contabilità.

Per avere una cognizione più particolareggiata, il prezzo di costo si riferisce talvolta ad una quindicina o ad una settimana; più spesso ad un mese.

Quasi sempre s'istituisce un calcolo speciale per ogni pozzo o per ogni riquadro.

La contabilità, comunque tenuta, ha per iscopo precipuo di determinare il prezzo di costo (*prix de revient*) il quale servirà per risolvere taluni interessanti quesiti di ordine economico-amministrativo. Esso costituisce, infatti, una guida per fissare, in caso di concorrenza, le variazioni che i prezzi di vendita possono subire in un determinato periodo di tempo; serve a determinare i profitti e le perdite dell'intrapresa, risultanti dal confronto tra il prezzo di vendita e quello di costo; rappresenta uno dei dati più rilevanti per determinare, ove sia il caso, la parte di produzione dovuta al proprietario della miniera a titolo di rendita mineraria.

Per mezzo del prezzo di costo si potrà determinare: 1) la quantità da doversi produrre in un tempo dato, perchè la coltivazione della miniera complessiva, o di ciascuna parte di essa, non dia luogo nè ad utili nè a perdite; 2) la quantità da doversi produrre perchè si realizzi un dato guadagno, sempre quando, beninteso, altre condizioni non si oppongano alla intensificazione della produzione entro certi limiti.

Nel primo caso, chiamando:



$p_o$  il prezzo medio di vendita riferito ad una data unità di misura;

$f_d$  le spese dirette riferite alla stessa unità di misura, proporzionali al minerale estratto e sostenute in un dato tempo, a mo' d'esempio, un mese;

$F$  le spese generali sostenute nello stesso tempo;

$x$  la quantità da estrarre, affinchè non vi sia perdita; sarà

$$x (p_o - f_d) - F = 0; \text{ da cui } x = \frac{F}{p_o - f_d}.$$

Nel secondo caso, chiamando  $B$  l'utile che si desidera conseguire, in un dato tempo, si avrà:

$$x' (p_o - f_d) - F = B; \text{ da cui } x' = \frac{F + B}{p_o - f_d} \quad (1).$$

Si comprende come, facendo variare  $B$ , si ottiene una serie di numeri la quale ha una ragione più grande di quella relativa alle quantità da produrre; perchè, infatti, le spese generali restano le stesse, qualunque sia la quantità estratta.

### § 9. — Durata della miniera.

In ordine alla durata della miniera, cioè al tempo necessario per il suo esaurimento, e alle difficoltà cui si va incontro per determinare codesto tempo, oltre a quanto venne già esposto precedentemente, giova considerare che la questione della durata si collega con quella della redenzione del capitale investito, mediante quote di ammortamento, e che i perfezionamenti che possono introdursi nei calcoli degli interessi composti urtano contro le difficoltà di determinare codesta

---

(1) Cfr. PONSON, *Traité de l'exploitation des mines de houille*, T. 4, Liège, 1872; HABETS, *Cours d'exploitation des mines*, 2<sup>a</sup> ed., T. II, p. 205 e seg., Paris — Liège 1907; ed altri.

durata. È d'uopo insistere sul fatto che una miniera raramente è comprata tenendo conto unicamente del prodotto in vista, che è il solo elemento sicuro determinante la vita della miniera. Il prezzo di compera (come si è già avvertito) comprende sempre, in una certa proporzione, il profitto che si presume poter ricavare anche da ciò che non è in vista; e questo fattore sconosciuto ha talvolta grande importanza, e può anche acquistare carattere di preponderanza sugli elementi noti. In tali casi, i perfezionamenti, le raffinatezze di ordine matematico assumono poco valore pratico, quando è necessario prevedere un profitto adeguato per coprire il rischio inerente ad un esercizio basato sopra dati di fatto così poco accertabili e valutabili. Ciò non toglie che in molti casi, e per peculiari condizioni di talune miniere, dove la durata può essere apprezzata con sufficiente approssimazione, tali perfezionamenti devono considerarsi come elementi di valutazione molto importanti.

Sono a questo riguardo interessanti le considerazioni che fa l'HOOVER (1) esaminando i rapporti che passano tra la durata di una miniera, il profitto annuo realizzabile e la somma annua che si deve porre da parte a titolo di ammortamento del capitale investito. Così i calcoli si possono fare per servire come mezzo di determinare l'ammontare del rischio in date circostanze. Si può infatti, mediante tali calcoli, determinare, fra l'altro, l'estensione che il minerale deve avere in profondità, cioè il tonnellaggio addizionale, e i prezzi della materia utile che si devono realizzare, perchè venga ottenuto il valore presente di una annua entrata tale che, dopo provveduto all'interesse e all'ammortamento del capitale investito, lasci conveniente profitto per coprirsi dal rischio che si dovrà correre.

Però, codesti calcoli presuppongono fissato il saggio dell'interesse e risolta la questione del saggio unico o del saggio duplice; il quale argomento, cui si è dato, giova confes-

---

(1) HERBERT C. HOOVER, *Principles of Mining*, cit., pag. 42 e seg.



sarlo, ben poca importanza, non soltanto per ciò che concerne la valutazione delle miniere, ma per i computi estimativi in genere, sarà tolto in esame nel paragrafo seguente.

§ 10. — Il saggio dell'interesse — Saggio remunerativo e saggio accumulativo.

In ordine alla stima delle miniere, l'argomento è stato posto nella dovuta luce dagli scrittori inglesi ed americani, specialmente da T. A. O' DONAHUE (1), le cui ricerche io metterò a profitto nella presente discussione, richiamando tutta l'attenzione dei competenti intorno ad una questione che influisce non poco sui risultati ottenibili.

Le precedenti espressioni (2) e (3) sono stabilite muovendo dal concetto che una miniera, in quanto è esauribile, fornisce quantità come  $p$  le quali avvengono una volta sola, nell'anno generico  $m$  compreso tra zero e  $t$ , o quantità annue come  $R$  che si verificano per  $t$  anni soltanto, a partire dall'anno zero (2).

Di tali quantità si trova prima l'accumulazione all'anno  $t$ , per poi scontarla all'epoca della stima. Ma, sia per l'accumulazione come per lo sconto, occorre adottare un saggio unitario d'interesse. Nelle formole (2) e (3) il saggio adottato è  $r = q - 1$ , il quale si ammette sia lo stesso, tanto per remunerare il capitale, quanto per l'accumulazione degli interessi composti.

È nato allora il dubbio se, invece di un saggio unico, sia più giusto adottare due diversi saggi d'interessi: uno per la remunerazione del capitale, e un altro per l'accumulazione degli interessi. Se si trovasse giusto adottare due saggi anzichè un saggio unico, le formole (2) e (3) ed altre formole di interessi composti che eventualmente potessero occorrere, andrebbero modificate.

---

(1) *The valuation of Mineral Property*, Rules and Tables, London, Crosby Loekwood and son, 1910.

(2) V. sopra, al Cap. III, § 5.

In favore del doppio saggio, si fa rilevare, con ragione, che il saggio d'interesse, se adottato come remunerazione del capitale, dev'essere tale che metta l'investitore capitalista al coperto del rischio proprio di un dato investimento. Vi sono degl'impieghi molto sicuri, cioè tali che il rischio cui si va incontro è il minimo possibile; altri che implicano un rischio maggiore del primo, e che perciò comportano un saggio d'interesse maggiore. Il saggio *accumulativo* corrisponderebbe precisamente agli accrescimenti dovuti all'interesse che può essere ottenuto da un impiego, in cui il capitale e gl'interessi sono assolutamente sicuri. E siccome in pratica non è il caso di parlare di sicurezza assoluta, deve riferirsi al capitale investito con la massima sicurezza possibile, cioè col minimo rischio.

Qualunque altro saggio che potrà convenirsi per l'uso del capitale, al di là di quello accumulativo, serve a coprire il capitalista dagli elementi prevedibili di rischio, ed è corrisposto anche a titolo di assicurazione, e dicesi saggio *remunerativo*. Nell'interesse calcolato come base di un affare di speculazione, vanno perciò considerate due parti: una, l'interesse calcolato al saggio accumulativo come attuale potere di guadagno del capitale impiegato col minimo rischio; un'altra, che tiene il debito conto del rischio effettivamente corso.

I casi in cui occorrerà modificare le formole che generalmente si adoperano, in rispondenza al concetto di adottare due saggi unitarii d'interessi, sono i seguenti:

**I. Valore presente di una quantità che si dovrà percepire da qui a  $t$  anni.** — Chiamando  $V_t$  questo valore presente e adottando come saggio unitario unico  $r = q - 1$ , avremo

$$V_t = \frac{V}{q^t} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

che è la formola di sconto.

Se però devono adottarsi due diversi saggi unitarii, uno  $r$  per l'accumulazione, ed uno  $s$  per la remunerazione, sic-



come l'ammontare di  $s$  all'anno e per  $t$  anni è dato da  $s \frac{q^t - 1}{q - 1}$ , il valore  $V$  può essere considerato come la somma di  $V_t$  e dell'accumulazione dei suoi interessi ( $V_t s$ ) al saggio unitario  $r$  per  $t$  anni, e cioè:

$$V = V_t + V_t s \frac{q^t - 1}{q - 1} = V_t \left( 1 + s \frac{q^t - 1}{q - 1} \right);$$

da cui

$$V_t = \frac{V}{1 + s \frac{q^t - 1}{q - 1}} \cdot \cdot \cdot \cdot (11)$$

Applicando le due espressioni (10) e (11) allo stesso esempio, cioè ad una quantità  $V = 100$ , da percepirsi da qui a 12 anni, assumendo come saggio remunerativo il 10 0/0 per l'applicazione della (10) e il 3 0/0 come accumulativo per l'applicazione della formola (11), avremo:

per la (10)

$$V_t = \frac{100}{1,1^{12}} = \frac{100}{3,13843} = 100 \times 0,31863 = \underline{\underline{31,863;}}$$

e per la (11)

$$\begin{aligned} V_t &= \frac{100}{1 + 0,1 \times \frac{1,03^{12} - 1}{0,03}} = \frac{100}{1 + 0,1 \times 14,19203} = \\ &= \frac{100}{1 + 1,419203} = \frac{100}{2,419203} = \underline{\underline{41,336}} \end{aligned}$$

Come si vede la differenza non è trascurabile.

Evidentemente, se il saggio remunerativo fosse basso e perciò poco dissimigliante da quello accumulativo, la differenza sarebbe meno sensibile.

Intorno alla equità di adottare il doppio saggio quando l'interesse sul capitale è stabilito ad un saggio elevato, come nell'esempio in esame, O' DONAHUE fa la seguente considerazione che mi piace riferire testualmente: « The principle  
« of wich the calculation should be based is to place the pur-  
« chaser of the deferred payment in the same position at the  
« end of the term as that in wich he would be if he had in-  
« vested his capital in operations involving the same element  
« of risk as the deferred payment and yielding interest an-  
« nually. Assuming that such operations were successful, he  
« would have realised the remunerative rate of interest on  
« his capital each year, and these profits could be invested  
« as obtained, so as to increase at an accumulative rate » (1).

**II. Valore presente di un'annuità immediata.** — Questo valore, se il saggio unitario è unico, è dato, come si sa, dalla formula (3)  $V_t = R \frac{q^t - 1}{(q - 1) q^t}$  dove:  $R$  = annuità che si verifica per  $t$  anni di sèguito, a cominciare da oggi;  $r = q - 1$  = interesse unitario;  $q^t$  = ammontare di 1 al saggio unitario  $r$  in  $t$  anni.

Riferendosi a quanto si è detto nel Capitolo III § 5, e ricordando che nell'annuità  $R$  sono comprese due parti, cioè l'interesse del capitale originario  $V_t$  e la quota di ammortamento, si deve concludere che, affinchè si pervenga alla (3), la quota di ammortamento è supposta accumularsi allo stesso saggio unitario  $r = q - 1$ . Ora ciò che precisamente non si può ammettere si è che, se un saggio elevato è convenuto od assunto come remunerativo del capitale per tutta la durata del tempo  $t$ , la quota di ammortamento possa essere investita in modo da fornire certamente lo stesso interesse del capitale originario. Donde la necessità di assumere un saggio unitario più basso per questa quota.

Se per saggio unitario remunerativo prendiamo  $s$ , e indi-

---

(1) Op. cit., p. 30.



chiamo con  $r$  il saggio unitario accumulativo, l'annuità immediata di durata  $t$ , di cui si cerca il valore attuale  $V_t$ , deve essere tale che fornisca l'interesse  $V_t \times s$  e la quota di ammortamento  $V_t \frac{q-1}{q^t-1}$  al saggio unitario  $r = q - 1$ . Perciò l'annuità complessiva da pagare per  $t$  anni sarà

$$V_t s + V_t \frac{q-1}{q^t-1} = V_t \left( \frac{q-1}{q^t-1} + s \right) = R$$

$$V_t = \frac{R}{\frac{q-1}{q^t-1} + s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Sotto questa forma è facile il calcolo numerico, servendosi dei logaritmi o delle tabelle calcolate, che dànno  $\frac{q-1}{q^t-1}$  per un dato saggio unitario ( $q-1$ ) e per un dato tempo  $t$ .

Applicando le due formole (3) e (12) allo stesso esempio numerico di un'annuità di 100 per 12 anni, prendendo per saggio unitario accumulativo  $r = 0,03$  (3 0/10) e per saggio unitario remunerativo  $s = 0,08$  (8 0/10 sul capitale), il valore presente sarà: per la (12)

$$= \frac{100}{\frac{0,03}{1,03^{12}-1} + 0,08} = \frac{100}{0,070462 + 0,08} = \underline{664,62}$$

e per la (3)

$$= 100 \times \frac{1,03^{12}-1}{0,03 \times 1,03^{12}} = 100 \times \frac{0,42576}{0,03 \times 1,42576} = \underline{995,40}.$$

Se per saggio accumulativo prendiamo lo stesso  $r = 0,03$  e facciamo variare soltanto quello remunerativo, fermo pure restando  $t = 12$ , abbiamo che per valore di

$s =$ il valore attuale della stessa annuità di 100 calcolato con la for- mula (12) sarà rispet- tivamente e la differenza (3)-(12) sarà	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
	995,40	905,28	830,14	766,50	711,94	664,64	586,69
	0,00	90,12	165,26	228,90	283,46	330,76	408,71

Come si vede i valori attuali rispettivi risultanti dall'applicazione della formola (12) vanno diminuendo col crescere di  $s$ ; e la differenza tra il valore attuale ottenuto applicando la formola (3) per  $r = 0,03$ , e il valore attuale ottenuto applicando la (12) per  $r = 0,03$  ed  $s$  che varia secondo i valori assegnati, diviene tanto più grande, quanto più elevato è il saggio unitario remunerativo  $s$ .

Un'altra importante constatazione riguarda il tempo d'impiego  $t$ , a parità di saggio accumulativo, facendo o no variare quello remunerativo.

L'applicazione della formola (3) per una annuità di 1, per  $r = s = 0,03$  e per tempi  $t$  che vanno crescendo, fornisce per

$t =$ $\frac{q^t - 1}{(q-1)q^t} =$ mentre la for- mula (12) for- nisce per $r = 0,03$ ed	10	20	30	40	50	70	100
$s = 0,03$	8,53020	14,87748	19,60044	23,11477	25,72976	29,12342	31,59891
$s = 0,04$	8,53	14,87	19,60	23,11	25,73	29,12	31,60
$s = 0,05$	7,85	12,95	16,38	18,77	20,46	22,55	24,01
$s = 0,06$	7,28	11,46	14,08	15,80	16,98	18,40	19,36
$s = 0,08$	5,98	8,53	9,89	10,72	11,25	11,85	12,24
$s = 0,10$	5,34	7,28	8,26	8,82	9,18	9,58	9,83

Questi risultati non hanno bisogno di ulteriori commenti.

In ordine, però, all'applicazione della (3) che costituisce l'espressione razionale del valore attuale di una rendita immediata e costante per un dato tempo  $t$ , quando si adotti unico saggio d'interesse, non è fuor di luogo procedere a talune osservazioni che serviranno a meglio illustrare l'argomento dei procedimenti di stima, di cui ci siamo lungamente occupati nel Capitolo III.

Ricordando che la (3) si può scrivere



$$V_t = \frac{R - x}{q - 1} = \frac{R}{q - 1} - \frac{x}{q - 1}$$

e che  $x = \frac{R}{q^t}$ , abbiamo

$$V_t = \frac{R}{q - 1} - \frac{\frac{R}{q^t}}{q - 1} = \frac{R}{q - 1} \left( 1 - \frac{1}{q^t} \right).$$

Or siccome col crescere di  $t$  cresce  $q^t$ , per  $t$  molto grande sarà  $\frac{1}{q^t}$  molto piccolo e quasi trascurabile; sarà, in altri termini trascurabile la quota di ammortamento, e il valore attuale di un'annuità  $R$  che durasse moltissimi anni sarebbe poco disuguale dal capitale semplice della rendita  $R$  considerata come perpetua.

Quello di  $t$  molto grande è il solo ed unico caso in cui si può, senza errore apprezzabile, capitalizzare senz'altro la rendita annua, supposta costante. Ma, siccome questo caso succede molto raramente e in linea affatto eccezionale, si ritorna ad affermare il concetto che, di regola, il procedimento « a valore di rendita » dev'essere scartato per la stima delle miniere (1).

III. — **Valore presente di un'annuità differita.** — Di una annuità  $R$  la quale non dovrà cominciare a percepirsi subito, ma da qui a  $d$  anni, e poi dovrà durare  $t$  anni, quando il saggio unitario è unico ed  $= r$ , il valore attuale, cioè riferito al principio del tempo  $d$ , è evidentemente

$$= R \frac{q^t - 1}{(q - 1) q^t} \times \frac{1}{q^d} = R \frac{q^t - 1}{(q - 1) q^{t+d}} \quad (13)$$

Questa formola si può scrivere in altro modo, per rendere più facile l'uso delle tabelle calcolate. Infatti, ponendo  $P_{t+d} = \frac{q^{t+d} - 1}{(q - 1) q^{t+d}}$  e  $P_d = \frac{q^d - 1}{(q - 1) q^d}$ , la (13) si può scrivere

(1) V. Cap. III, § 3.

$$R (P_{t+d} - P_d) . . . . . (13')$$

e le tabelle forniscono appunto i due valori  $P_{t+d}$  e  $P_d$  (1).

$$\begin{aligned} \text{Se poniamo} \quad R &= 100; \\ t &= 10; \\ d &= 5; \\ r = q - 1 &= 0,03; \end{aligned}$$

il valore attuale di una rendita  $R = 100$  in tali condizioni risulterà uguale, tanto applicando la (13), quanto la (13'). Infatti:

$$\begin{aligned} \text{per la (13), } 100 \times 8,53020 \times 0,86261 &= 735,8 \\ \text{e per la (13'), } 100 \times (11,93794 - 4,57971) &= 735,8 \end{aligned}$$

La formola (13) è basata sulla supposizione che il fondo di ammortizzazione è investito annualmente e si accumula allo stesso saggio unitario d'interesse di quello dovuto al capitale; il che, nel caso in cui è stipulato un saggio unitario elevato e l'interesse dev'essere percepito per tutta la durata, non può ritenersi come rispondente ad equità, ed è perciò necessario ricorrere al doppio saggio unitario. Come si procederà?

*Vecchia regola.* — Uno dei procedimenti proposti è fondato sul seguente ragionamento. Ritenendo come remunerativo il saggio unitario  $s$ , e come accumulativo  $r < s$ ; il valore presente  $V_t$  di un'annuità immediata  $R$  di durata  $t$ , al saggio unitario remunerativo  $s$  ed a quello accumulativo  $r$ , è dato per la formola (12) da

$$V_t = \frac{R}{\frac{q-1}{q^t-1} + s}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{q^{t+d}-1}{(q-1)q^{t+d}} - \frac{q^d-1}{(q-1)q^d} &= \frac{1}{(q-1)q^d} \left( \frac{q^{t+d}-1}{q^t} - q^d + 1 \right) = \\ &= \frac{1}{(q-1)q^d} \left( \frac{q^{t+d}-1-q^{t+d}+q^t}{q^t} \right) = \frac{q^t-1}{(q-1)q^{t+d}} \end{aligned}$$



Or questo valore si può considerare come il valore dif-  
ferito di  $d$  anni di un valore iniziale  $V_0$  che è quello cercato.  
Quindi possiamo scrivere

$$V_t = V_0 (1 + s)^d = \frac{R}{\frac{q-1}{q^t-1} + s}$$

da cui

$$V_0 = \frac{R}{\left(\frac{q-1}{q^t-1} + s\right) (1 + s)^d} \quad . \quad . \quad (14)$$

Se  $R = 1$ , restando lo stesso il significato degli altri sim-  
boli, avremo

$$V'_0 = \frac{1}{\left(\frac{q-1}{q^t-1} + s\right) (1 + s)^d} \quad . \quad . \quad (14')$$

*Nuova regola.* — L'espressione (14) si è ancora trovata  
difettosa e si è cercato di sostituirla un'altra, la quale si  
è battezzata come *nuova* rispetto alla (14) indicata come *vec-*  
*chia*. Si è ragionato nel seguente modo. Se  $V_t$  è il valore pre-  
sente di una quantità  $V$  che si dovrà percepire da qui a  $t$   
anni, l'accumulazione di  $V_t$  e dei suoi interessi composti alla  
fine del tempo  $t$ , adottando per l'accumulazione un saggio  
unitario  $r$  diverso da quello remunerativo  $s$ , è data, giusta  
la formola (11), da

$$V_t \left(1 + s \frac{q^t - 1}{q - 1}\right)$$

D'altro canto, l'accumulazione finale di un'annuità imme-  
diata  $R$  da percepirsi per  $t$  anni, al saggio unitario  $(q - 1)$ ,  
è data da  $R \frac{q^t - 1}{q - 1}$ . Cosicchè

$$V_t \left(1 + s \frac{q^t - 1}{q - 1}\right) = R \frac{q^t - 1}{q - 1};$$

da cui

$$V_t = \frac{R \frac{q^t - 1}{q - 1}}{1 + s \frac{q^t - 1}{q - 1}} = \frac{R (q^t - 1)}{(q - 1) + s (q^t - 1)} = \frac{R}{\frac{q - 1}{q^t - 1} + s}$$

che è la (12).

Ma il problema che ora si considera, è quello di un'an-  
nuità differita, e se  $d$  è il tempo di differimento, l'ammon-  
tare di  $V_t$  e dei suoi interessi accumulati in  $t + d$  anni, è

$$V_t \left( 1 + s \frac{q^{t+d} - 1}{q - 1} \right)$$

che dev'essere pure

$$= R \frac{q^t - 1}{q - 1}$$

Perciò il valore presente dell'annuità  $R$  sarà

$$V_t = \frac{R \frac{q^t - 1}{q - 1}}{1 + s \frac{q^{t+d} - 1}{q - 1}} \quad (15)$$

Applichiamo allo stesso esempio le due formole (14) e (15).  
Vogliasi trovare il valore presente, assumendo

$$R = 1;$$

$$r = 0,03;$$

$$s = 0,10;$$

$$t = 10;$$

$$d = 5.$$

Per la (14) il valore attuale diviene

$$\frac{1}{\left( \frac{0,03}{1,03^{10} - 1} + 0,10 \right) (1,10)^5} = \frac{1}{0,187231 \times 1,61051} = \underline{\underline{3,316}}$$



e per la (15) invece sarà

$$\frac{\frac{1,03^{10} - 1}{0,03}}{1 + 0,10 \times \frac{1,03^{15} - 1}{0,03}} = \frac{11,46388}{1 + 0,10 \times 18,59891} =$$

$$= \frac{11,46388}{1 + 1,859891} = \frac{11,46388}{2,859891} = \underline{4,009}.$$

Supponiamo ora che si voglia adottare un saggio unitario unico, e precisamente quello convenuto per la remunerazione del capitale,  $s = 0,10$ . In questo caso dovrebbero applicarsi o la formola (13) o la equivalente (13'). Ed essendo  $R = 1$ ,  $t = 10$ ,  $d = 5$  ed  $s = 0,10$ , si avrà

$$P_{t+d} = \frac{(1+s)^{t+d} - 1}{s(1+s)^{t+d}} = \frac{1,1^{15} - 1}{0,1 \times 1,1^{15}} = 7,60608$$

$$P_d = \frac{(1+s)^d - 1}{s(1+s)^d} = \frac{1,1^5 - 1}{0,1 \times 1,1^5} = 3,79079$$

$$P_{t+d} - P_d = 7,60608 - 3,79079 = \underline{3,81529}$$

Cosicchè il valore attuale di un' annuità  $R = 1$  accumulata per anni  $t = 10$ , differita di anni  $d = 5$ , ponendo come interesse sul capitale di acquisto il 10 0/0 e redimento il capitale allo stesso saggio, risulta  $= 3,815$

mentre il valore attuale della stessa annuità differita alle stesse condizioni, rispetto al tempo, ma supponendo che il saggio remunerativo del capitale sia il 10 0/0 e quello accumulativo il 3 0/0, risulta come applicazione della formola (15)

$$= 4,009$$

e come applicazione della (14)

$$= 3,316$$

Le differenze tra i risultati ottenuti con le due formole (14) e (15) sarebbero tanto più forti quanto più grande fosse la differenza fra il saggio remunerativo e quello accumulativo.

Così, supponiamo che restino fermi i valori di  $t = 10$ ,  $d = 5$ ,  $R = 1$ ; ma che sia  $r = 0,03$  ed  $s$  abbia i valori seguenti:

$s =$	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,15
allora, applicando le formole (14')						
e (15); si avrebbero i seguenti ri-						
sultati:						
per la formola (14')	7,35	6,46	5,71	4,53	3,32	2,05
e per la (15)	7,35	6,57	5,93	4,97	4,01	3,02
Differenze	0,00	0,11	0,22	0,44	0,69	0,97

Or poichè l'industria mineraria, per sè stessa molto rischiosa, importa necessariamente l'impiego di un saggio d'interesse piuttosto elevato come remunerazione del capitale, così sorge evidente la necessità di applicare alla stima delle miniere quelle regole d'interesse composto che tengano conto del duplice saggio, per non andare incontro a differenze sensibili, che infirmerebbero i risultati finali ove si seguisse il sistema comunemente adottato.

Come applicazione dei sopra esposti principii gioverà prendere in esame alcuni casi pratici di stima mineraria.



## CAPITOLO V.

### Applicazioni a casi pratici di Estimo Minerario.

SOMMARIO: 1. Proprietà Mineraria in genere. — 2. Miniere di Carbone. —  
3. Miniere di Zolfo in Sicilia.

#### § 1. — Proprietà Mineraria <sup>(1)</sup>.

Una miniera è in esercizio, e le spettanze del proprietario sono garentite da un affitto della durata di 40 anni. I patti dello affitto, che interessano per la calcolazione del valore, sono i seguenti:

A) Per i primi 4 anni il proprietario percepirà le seguenti rendite:

nel 1° anno	.	.	.	.	.	.	Lire sterline	300
nel 2° anno	.	.	.	.	.	.	»	400
nel 3° anno	.	.	.	.	.	.	»	600
nel 4° anno	.	.	.	.	.	.	»	700

Negli anni successivi ai primi quattro,  
cioè dal 5° in poi e per 36 anni . . . » 1000.

B) Un aumento *probabile*, al di là delle £ 1000 negli ultimi 20 anni della durata dello affitto; il quale aumento, secondo l'opinione dell'Ingegnere, basata sopra accurate osservazioni e considerazioni, si presume sia di £ 1000 all'anno.

C) Tenuto conto di tutto il minerale ricavabile, si presume che durante i 40 anni dell'affitto la miniera non si esaurisca, ma si può sperare in un altro affitto susseguente per altri 21 anni, durante i quali il proprietario può sperare di ottenere una rendita di £ 2000 all'anno.

---

(1) Questo esempio è tratto dalla citata Opera di O' DONAHUE.

È facile vedere che le diverse rendite percepibili dal proprietario vanno soggette a tre ordini o gradi di rischio. Un compratore di tale proprietà troverebbe equo stabilire i seguenti saggi remunerativi d'interessi:

A) Per la rendita garentita dallo affitto, il saggio del 6 0/0, stante la maggiore sicurezza di pagamento;

B) Per le rendite rappresentanti un previsto probabile aumento da corrispondere al proprietario, l'8 0/0;

C) Per il successivo previsto probabile affitto, il 10 0/0.

Per saggio accumulativo si crede equo stabilire il 3 0/0.

Allora il valore attuale della proprietà mineraria risulterà dalla somma dei valori presenti di tutte le rendite che rientrano nelle categorie A), B), C); e il calcolo risulta come appresso:

A) Valore presente delle rendite realizzabili nei primi 4 anni. Dovendosi adottare due saggi unitarii diversi, uno come remunerativo  $s = 0,06$  ed uno come accumulativo  $r = 0,03$ , si applicherà la formola (11), facendo assumere a  $V$  i successivi valori 300, 400, 600, 700, ed assegnando a  $t$  i successivi valori 1, 2, 3, 4.

Di guisa che il valore presente di 300 che si percepirà dopo 1 anno sarà (essendo  $t = 1$ ,  $\frac{q^t - 1}{q - 1} = 1$ )

$$\frac{300}{1 + 0,06} = \dots \dots \dots 283,018;$$

Il valore presente di 400 sarà (per  $t = 2$ )

$$\frac{400}{1 + 0,06 \times \frac{1,03^2 - 1}{0,03}} = \frac{400}{1 + 0,06 \times 2,03} = 356,569;$$

Il valore presente di 600 sarà

$$\frac{600}{1 + 0,06 \times \frac{1,03^3 - 1}{0,03}} = \frac{600}{1 + 0,06 \times 3,0909} = 506,135;$$



Il valore presente di 700 sarà

$$\frac{700}{1 + 0,06 \times \frac{1,03^4 - 1}{0,03}} = \frac{700}{1 + 0,06 \times 4,18363} = 559,545;$$

Totale dei valori presenti delle rendite dei  
primi 4 anni = . . . . . £ 1705,267

Il valore presente della rendita di £. 1000 verificantesi durante gli ultimi 36 anni dell'affitto, differita di 4 anni, si avrà applicando la formola (15), la quale (essendo, nel nostro caso,  $s = 0,06$ ;  $r = 0,03$ ;  $t = 36$ ;  $t + d = 40$ ) fornisce

$$\frac{1000 \frac{1,03^{36} - 1}{0,03}}{1 + 0,06 \frac{1,03^{40} - 1}{0,03}} = \frac{1000 \times 63,27594}{1 + 0,06 \times 75,40126} = \text{£ } 11.454,50.$$

Cosicchè il valore presente delle rendite della categoria A) è rappresentato da

$$1.705,267 + 11.454,50 = \text{£ } 13.159,767.$$

B) Il valore presente dei redditi della categoria B), cioè dell'aumento probabile di reddito di £ 1000 per gli ultimi 20 anni dello affitto, si otterrà pure, applicando la (15), quando si ponga: l'annuità = 1000;  $s = 0,08$ ;  $r = 0,03$ ;  $t = 20$ , e per  $d$  il tempo del differimento.

Adunque il valore presente dei redditi di questa categoria sarà dato da

$$\frac{1000 \frac{1,03^{20} - 1}{0,03}}{1 + 0,08 \times \frac{1,03^{40} - 1}{0,03}} = \frac{1000 \times 26,87037}{1 + 0,08 \times 74,40126} = \text{£ } 3.821,10.$$

C) Finalmente, per la probabile rendita di £ 2000, da percepire dopo lo spirare dell'affitto e per altri 21 anni, l'ap-

plicazione della (15) darà, ricordando che  $s=0,10$  e che  $d$  rappresenta il tempo del differimento, cioè 40 anni,

$$\frac{2000 \times (1,03^{24} - 1)}{0,03} = \frac{2000 \times 28,67649}{1 + 0,10 \times \frac{1,03^{64} - 1}{0,03}} = \frac{2000 \times 28,67649}{1 + 0,10 \times 168,94504} = 3.205,06.$$

Perciò, nel caso esaminato, il valore attuale della miniera sarebbe dato dalla somma dei valori attuali delle tre categorie di rendita A), B), C), cioè da sterline

$$13.159,767 + 3.821,10 + 3.205,06 = 20.185,927.$$

## § 2. — Miniere di Carbone (1).

Una miniera di carbone in esercizio si giudica possa fornire per 4 anni un reddito annuo o di £ 2000 e nel successivi 20 anni un reddito annuo di £ 4000. Però, per realizzare tale aumento di reddito è necessario che si spenda lungo i primi 4 anni una somma totale di £ 10.000, che si può considerare ripartita in rate di £ 2.500 all'anno, per sviluppare la potenzialità della miniera. Si presume che nell'intero tempo di 24 anni la miniera si esaurisca e che rimanga alla fine un valore residuo di £ 3.000, come ricavato della vendita del terreno ed altro che possa utilizzarsi.

Tanto il reddito dei primi 4 anni quanto quello dei successivi non sono assicurati da un contratto di affitto; quindi, in vista del maggiore rischio che in questo caso si corre, il compratore pretende che sul capitale di compra percepisca un saggio unitario remunerativo tale che possa appunto garantirlo contro il rischio corso: richiederà, poniamo, il 12 0/0.

Il saggio sul capitale pagato attualmente, non a titolo di profitti da riscuotere, bensì anticipato soltanto in corrispet-

---

(1) Anche questo esempio traggo dall'Opera citata di O' DONAHUE.



tivo di una percezione sicura, ma differita delle £ 3000, si può assumere minore del 12 0/0, ma maggiore di quello accumulativo. Si ritiene che il saggio competente sia del 5 0/0.

Per saggio accumulativo si assume il 3 0/0; perciò la rendizione del capitale è calcolata accumulantesi al 3 0/0.

Il valore presente di una miniera di carbone, nelle condizioni sopra stabilite, è dato dalle seguenti partite:

A) Valore presente di £ 2000 all'anno per 4 anni, al 12 0/0 come saggio remunerativo, e a quello del 3 0/0 come accumulativo.

B) Valore presente di £ 4000 all'anno per 20 anni differite di 4 anni, al 12 0/0 e al 3 0/0 come saggi rispettivi.

C) Valore presente di £ 3000 che si percepiranno con maggiore sicurezza dopo 24 anni, al saggio remunerativo del 5 0/0 e al 3 0/0 per l'accumulazione.

D) Valore presente della spesa annua di £ 2.500 che bisogna fare nei primi 4 anni per lo sviluppo, la quale va accumulata al saggio assunto del 3 0/0; e questo valore presente va detratto dalla somma di quelli risultanti dai capi A), B), C).

A) Il valore presente di £ 2000 all'anno per 4 anni al 12 ed al 3 0/0 è dato dalla formola (12)

$$\frac{2000}{\frac{1,03^4 - 1}{1,03 - 1} + 0,12} = \frac{2000}{0,239027 + 0,12} = \frac{2000}{0,359027} = \underline{\underline{£ 5.570,6}}$$

B) Valore presente di £ 4000 all'anno per 20 anni, differito di 4 anni al 12 0/0 e al 3 0/0. Si applicherà la formola (15), e si otterrà che il valore presente in tali condizioni è

$$4000 \times \frac{\frac{1,03^{20} - 1}{0,03}}{1 + 0,12 \times \frac{1,03^{24} - 1}{0,03}} = \frac{4000 \times 26,87037}{1 + 0,12 \times 34,42647} =$$

$$= 4000 \times 5,2367 = \underline{\underline{£ 20.946,8.}}$$

C) Valore presente di £ 3000 percepibili 24 anni dopo, al 5 0/0 e 3 0/0; il quale è dato dall'applicazione della formula (11), che fornisce

$$\begin{aligned} \frac{3000}{1+0,05 \frac{1,03^{24} - 1}{0,03}} &= \frac{3000}{1 + 0,05 \times 34,42647} = \\ &= \frac{3000}{2,7213235} = \underline{\underline{£ 1.102,5.}} \end{aligned}$$

D) Valore presente della spesa di £ 2500 all'anno per 4 anni al 3 0/0, dato dalla formula (3)

$$- 2.500 \times \frac{1,03^4 - 1}{0,03 \times (1 + 0,03)^4} = -2500 \times 3,7171 = \underline{\underline{-9.292,75.}}$$

Il valore attuale della miniera risulterà perciò dalla somma algebrica dei valori presenti delle categorie A), B), C), D):

$$5.570,6 + 20.946,8 + 1.102,5 - 9.292,75 = \underline{\underline{£ 18.327,15.}}$$

### § 3. — Miniere di Zolfo in Sicilia.

#### I.

Si tratta di una modesta proprietà mineraria già altra volta impresa a lavorare.

Accuratamente esaminato il giacimento, tanto all'esterno quanto all'interno, si accertò che il minerale zolfifero era costituito di tre parti, le quali presentavano i seguenti dati di fatto (1).

---

(1) Tali dati di fatto furono rilevati da un egregio Ingegnere minero, occasionalmente ad una perizia.



*Prima parte.* — Misurate le dimensioni che all'uopo si prestavano; assunti certi altri dati in base alle condizioni del luogo ed a talune osservazioni di analogia, risultò che la prima parte conteneva ancora una quantità di zolfo da non oltrepassare le 1000 Tonnellate.

*Seconda parte.* — Di questa parte, che era la principale, si rilevarono i dati relativi allo strato inferiore e quelli dello strato superiore: inclinazione, profondità, lunghezza sviluppata sul muro, potenza. La sezione verticale del primo strato essendo di mq.  $948 + 217 = 1165$ , e l'estensione in direzione m. 80, il volume del minerale esistente risultò mc. 93.200.

Assumendo che lo sterile fosse costituito da  $\frac{1}{3}$  dell'intero; considerando altresì che non tutto il minerale risultante avrebbe potuto essere utilizzato industrialmente, era necessario adottare un altro coefficiente di riduzione, che in relazione alle condizioni locali, fu assunto essere  $\frac{3}{4}$ ; cosicchè il minerale utilizzabile industrialmente risultò

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times 93.200 = \text{mc. } 46.600.$$

Fatti diversi saggi, si determinò il peso medio di un metro cubo di minerale zolfifero in Kg. 2524,59; epperò il peso del minerale utilizzabile risultò di Tonnellate 117.646.

Essendo la resa media del minerale 95 Kg. di zolfo per tonnellata di minerale, il peso dello zolfo ricavabile da questa seconda parte era rappresentato da

$$\text{Tonnellate } 0,095 \times 117.646 = \underline{11.176} \text{ in cifra tonda.}$$

*Terza parte.* — Questa si componeva pure di due strati. In base a tutti i dati locali, il calcolo portava a mc. 41.865 come volume del minerale esistente. Però, in vista delle condizioni proprie di questa parte, un primo coefficiente di riduzione venne fissato in  $\frac{4}{5}$ ; ed un secondo era pure neces-

sario adottare, quello stesso  $\frac{3}{4}$  adoperato per la seconda parte già considerata. Sicchè la quantità di minerale utilizzabile risultava

$$\frac{4}{5} \times \frac{3}{4} \times 41.865 = \text{mc. } 25.119.$$

A questo volume, tenuto conto del peso specifico relativo al minerale in esame, corrisponde il peso di Tonnellate 58.045 in cifra tonda.

La resa di questo minerale fu trovata di 88 Kg. per tonnellata. Perciò lo zolfo ricavabile risultava

$$58.045 \times 0,088 = \text{Tonnellate } \underline{5.108}.$$

Il totale zolfo ricavabile dalla miniera era perciò

$$1.000 + 11.176 + 5.108 = \underline{17.284} \text{ Tonnellate,}$$

e in cifra tonda 17.300.

Determinato il peso totale dello zolfo ricavabile, occorreva determinare la percentuale che si sarebbe potuta stabilire come pertinenza del proprietario, ove la miniera si fosse affittata, giudicando tale percentuale per analogia in confronto di altre miniere consimili affittate. Tale percentuale si credette fissare nel 13 0/0 di zolfo fuso, netto al proprietario e posto sui piani della miniera, o, come dicesi, a bocca di calcherone, restando perciò a carico del proprietario le spese di trasporto dalla miniera al luogo d'imbarco, quelle di magazzinaggio, quelle di trasporto dal magazzino alla nave d'imbarco e il porto-vela. Tutte queste spese costituiscono una detrazione al prezzo unitario medio dello zolfo che si ottiene in commercio, per una data qualità. Si constatò che la qualità del solfo



vendibile era quella che nel linguaggio convenzionale si chiama 2<sup>a</sup> corrente ; alla quale, all'epoca della stima, poteva applicarsi il prezzo di L. 83,59, ricavato dalla media del decennio anteriore. Essendo a quella stessa epoca le spese a carico del proprietario rappresentate da 18 lire a tonnellata, tale prezzo si riduceva a L. 65,59. Cosicchè il valore capitale dello zolfo ricavabile, come pertinenza del proprietario, risultava di

$$17300 \times 0,13 \times 65,59 = \underline{\text{L. } 147.511,91}.$$

Ora consideriamo che, se il proprietario avesse dato in affitto la miniera al 13 0/0, avrebbe percepito tale somma non in unica volta, ma in tante rate annue le quali, per semplificazione di calcoli, riteniamo eguali tra loro e corrispondenti al 13 0/0 della quantità di minerale estratto annualmente, e per quel numero di anni che si giudicano capaci per esaurire la miniera completamente. Da qui la necessità di determinare tale durata.

Si giudicò che una modesta proprietà mineraria, come quella in esame, si sarebbe potuta esaurire in 10 anni di normale lavorazione. Però, supposto che la stima cadesse quando ancora non si era cominciata la normale lavorazione ulteriore, si credette opportuno portare tale durata a 15 anni, di cui 3 infruttuosi o quasi, per ottemperare alla preparazione necessaria e sopperire a possibilissime perdite di tempo. Sicchè, in sostanza, il periodo di effettiva coltivazione venne fissato di 12 anni.

Si può dunque assumere, a titolo di semplificazione, che il proprietario cominci a percepire dopo 3 anni, e continuerà a percepire in sèguito per 12 anni, un'annuità corrispondente al prezzo della 12<sup>a</sup> parte del totale zolfo ricavabile, cioè

$$\frac{147.511,91}{12} = \text{L. } 12.292,65$$

sempre nel supposto che tale quantità si ottenesse come me

dia costante, e che mediamente costante si mantenesse pure il prezzo.

Posto in questi termini il quesito, si tratta di determinare il valore presente di tale rendita annua. Per far che, occorre sapere anzitutto a quale formola deve ricorrersi. E siccome la formola da adottare dipende dal concetto se un saggio unico o due saggi diversi devono assumersi, così siffatto esame acquista carattere pregiudiziale.

Invero, essendovi 3 anni di infruttuosità e 12 anni di esercizio, lungo i quali si percepisce una rendita che si presume costante, siamo nel caso di una rendita differita, per trovare il valore presente della quale si può applicare o la formola (13) o la (14) o la (15).

Or siccome la rendita presunta è calcolata bensì a base di affitto ma non è effettivamente garentita da un affitto, e la percezione di essa porta seco un certo rischio, sorge evidente che il compratore ha diritto ad un interesse sul capitale di acquisto, tale che lo copra da siffatto rischio. È quindi giustificato lo adottare due saggi, uno come remuneratore del capitale, e un altro minore per l'accumulazione. Resta quindi esclusa l'applicazione della formola (13).

Se la stima si facesse nel tempo presente, il saggio accumulativo non si potrebbe assumere maggiore del 3 1/2 0/0; mentre per quello remunerativo si potrebbe bene assumere il 10 0/0.

Delle due formole (14) e (15) noi crediamo più adatta, per le ragioni dette precedentemente, la (15). Applicando questa formola al caso in esame, risulterà il valore presente della miniera (sola parte sotterranea)

$$12.292,65 \times \frac{\frac{1,035^{12} - 1}{0,035}}{1 + 0,10 \times \frac{1,035^{15} - 1}{0,035}}$$

$$= 12.292,65 \times \frac{14,60196}{1 + 0,10 \times 19,29568} = \underline{\underline{61.266,57.}}$$



È risultato inoltre, da una stima a parte, che il valore del terreno (parte superficiale) è di L. 6.439. Se si credesse che questo valore deve senz'altro aggiungersi al precedente, si cadrebbe in errore. Il compratore della miniera complessiva non potrebbe ricavare la rendita del capitale valore del terreno che dopo spirati i 15 anni previsti per lo esaurimento della miniera, e intanto dovrebbe pagarlo attualmente. Di modo che, qualora si aggiungesse integralmente questo valore a quello, qualunque esso sia, del sottosuolo minerario, si commetterebbe un'ingiustizia in danno del compratore, il quale così verrebbe a perdere gl'interessi correlativi per il tempo del differimento. A tale inconveniente si ovvierà, ricorrendo alle formole che dànno il valore presente di una somma a percezione differita, cioè alla (10) o alla (11), secondo che sia il caso di adottare un saggio d'interesse unico o due saggi diversi. Ora, trattandosi di un valore che si percepirà con molto maggiore sicurezza di quella relativa al reddito della miniera, si può in questo caso adottare il saggio medesimo dell'accumulazione; e per avere il valore presente basta scontare al tempo della stima il valore differito.

Avendo nel caso in esame assunto  $r = 0,035$ , il valore da aggiungere a quello trovato del sottosuolo minerario è dato perciò da

$$\frac{6.439}{1,035^{15}} = 6439 \times 0,86135 = \underline{5546,23}.$$

Di guisa che il valore complessivo risulterebbe di

$$61.266,57 + 5546,23 = \underline{66.812,80}.$$

È da notare che, qualora si volesse applicare la formola (14) anzichè la (15), il risultato sarebbe di circa

$$54825 + 5546 = \text{L. } 60.370.$$

E poichè noi riteniamo più giusta la regola (15), il venditore che ricevesse L. 60370 invece di L. 66812 verrebbe ad essere danneggiato per un capitale di L. 6442.

Non è fuori luogo osservare inoltre che nel caso reale esaminato di una miniera esauribile in pochi anni, il risultato finale (61266,57) coincide con quasi 5 annualità di L. 12292,65. Ma da questa casuale coincidenza non è permesso inferire che la regola di prendere 5 annualità di rendita accertata, come valor capitale della miniera, si possa accettare e applicare in ogni caso.

## II.

Vogliamo finalmente applicare i concetti e le formole sopra riferiti ad un altro esempio pratico molto istruttivo.

Trattasi ancora qui di un gruppo di miniere di solfo in Sicilia, costituito dalle zolfare Virdilio e Mintinella, che furono coltivate ed esaurite sotto la direzione del distinto tecnico sig. E. CIMINO. I dati di fatto qui riportati rappresentano quindi risultati di un effettivo esercizio (1).

L'egregio tecnico cominciò per determinare il prezzo di costo (*prix de revient*) preventivo in base ad analisi particolareggiate, considerando i tre progetti che si presentavano come attuabili, cioè: *a*) la lavorazione a cielo scoperto; *b*) la lavorazione sotterranea con estrazione meccanica; *c*) la lavorazione sotterranea con estrazione a spalla d'uomo. Da tali analisi risultò che quest'ultimo sistema, a parte le considerazioni di ordine sociale, sarebbe riuscito il più economico, nelle peculiari condizioni in cui si doveva sviluppare la lavorazione di quelle miniere, e questo venne adottato.

---

(1) Codesti dati sono ricavati dal lavoro del CIMINO inserito nella *Rassegna dell'industria mineraria*, che pubblica la Società dei licenziati della R. Scuola Mineraria di Caltanissetta, e poi ripubblicato a parte sotto il titolo: *Lavorazione razionale delle zolfare Virdilio e Mintinella*, Palermo, Reber 1912.



È da notare che il bacino minerario della Virdilio e della Mintinella era stato precedentemente coltivato. In sèguito ad un crollamento e ad un incendio, la lavorazione venne sospesa. Si trattava di riprenderla e di scegliere il sistema più adatto alle condizioni locali, e del pari più rispondente all'economia dell'esercizio futuro.

È da notare altresì che l'esaurimento delle miniere avvenne in 7 anni, cioè dal 1888 al 1894, previo un periodo di preparazione di tre mesi nel quale si sopportò la relativa spesa d'impianto.

Le due solfare erano date in gabella, come dicesi in Sicilia. Ai proprietari doveva essere corrisposta una percentuale del solfo fuso, posto sui piani della miniera, percentuale stabilita in ragione del 30 0/0 per la Virdilio, e del 16 0/0 per la Mintinella.

Ciò posto, i dati che occorre tenere in conto e le considerazioni cui danno luogo i calcoli che saranno istituiti, si possono riassumere nei capi seguenti:

1. — Quantità calcolata di minerale disponibile.
2. — Quantità prevista di solfo ricavabile, e quantità effettivamente prodotta e venduta, rispettivamente dalla Società esercente e dalla Proprietà.
3. — Introiti annui percepiti dalla vendita dello zolfo, tanto dall'Impresa esercente, quanto dalla Proprietà.
4. — Spesa d'impianto.
5. — Spese annue a carico dell'Impresa esercente, e spese a carico della Proprietà.
6. — Introiti annui rispettivi, al netto delle spese rispettivamente sostenute.
7. — Valore delle solfare riferito al principio dell'esercizio, supposto che i dati di previsione coincidessero esattamente coi risultati effettivamente conseguiti.
8. — Tornaconto dell'Impresa.

1. — Quantità calcolata di minerale disponibile.

La quantità di minerale calcolata come risultato delle misure era, complessivamente per le due miniere Virdilio e Mintinella, circa mc. 18.800. Tenuto conto dei vuoti, giudicati in proporzione del 5 0/0 per la Virdilio e del 4 0/0 per la Mintinella, il volume effettivo, calcolato come utilizzabile, di minerale zolfifero si riduce a mc. 179.000, cioè per la Virdilio mc. 131.000, e per la Mintinella mc. 48.000.

Essendo stato determinato il peso medio di 1 mc. di minerale in circa Kg. 2100, il peso corrispondente al volume complessivo, come sopra calcolato, risulta in cifra tonda di Tonnellate 376.000, cioè per la Virdilio T. 275.000, e per la Mintinella T. 101.000.

2. — Quantità previste di zolfo ricavabile e quantità effettivamente venduta.

Il rendimento rispettivo del minerale delle due miniere essendo il 22 0/0 per quello della Virdilio, e il 21 0/0 per quello della Mintinella, tenuto conto delle Tonnellate rispettivamente calcolate, il peso totale di solfo ricavabile si prevedeva di Tonnellate 81.700. Invece il solfo totale ricavato e venduto fu di Tonnellate 84.546 con una differenza in più di T. 2.846 corrispondente ad una maggiore quantità di minerale effettivamente estratto.

Di questa totale quantità di solfo venduto spettarono :

alla Società. . . . .	Tonn. 61.751
alla Proprietà. . . . .	» 22.795

Totale Tonn. 84.546.

Le quantità di solfo rispettivamente dovute alla Società



e alla Proprietà, tra solfo fuso e sterro (1), risultano dal seguente specchietto :

SPECCHIETTO I. — *Quantità di solfo e sterro venduto*  
(complessiva per due miniere).

ANNI	Spettante alla Società T.	Spettante alla Proprietà T.	Totale parziali T.
1888	{ solfo 7.572 sterro 399	2.396 171	9.968 570
1889	{ solfo 10.254 sterro 689	3.507 131	13.761 820
1890	{ solfo 10.998 sterro 101	3.962 19	14.960 120
1891	Solfo 8.251	3.323	11.574
1892	{ solfo 11.126 sterro 264	4.388 36	15.514 300
1893	Solfo 8.662	3.528	12.190
1894	Solfo 3.435	1.334	4.769
	61.751	22.795	84.546

### 3. — Introiti lordi realizzati.

Le somme ricavate pel solfo venduto dalla Società esercente e dalla Proprietà, rispettivamente in ciascun anno, te-

(1) Si dà il nome di *sterro* al minerale minuto che si vende senza subire alcun trattamento.

nuto conto dei prezzi di piazza (1), sono indicate nel seguente Specchietto :

SPECCHIETTO II. — *Somme ricavate dalla vendita del solfo e dello sterro.*

ANNI	Percepito dalla Società — L.	Percepito dalla Proprietà — L.	Complessiva- mente — L.
1888	525.000	168.090	639.090
1889	725.000	242.945	967.945
1890	858.000	308.423	1.166.423
1891	954.000	384.105	1.338.105
1892	1.071.000	419.298	1.490.298
1893	627.000	255.251	882.251
1894	218.080	84.765	302.765
	4.978.000	1.862.877	6.840.877

4. — Spese d'impianto.

La spesa d'impianto sostenuta riguarda i seguenti lavori :

- 1) Discenderie d'entrata d'aria e transito operai.
- 2) Id. d'uscita d'aria.

(1) L'andamento dei prezzi rispettivamente raggiunti dal solfo fuso della qualità prodotta nelle due miniere Virdilio e Mintinella, e dello sterro, posti alla vela, fu il seguente :

	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894
solfo	66,80	67,50	77,62	115,59	95,17	72,35	63,54
sterro	47,—	47,50	47,—	—	47,—	—	—



- 3) Riparazioni delle antiche discenderie.
- 4) Galleria al tetto, nel minerale.
- 5) Galleria al muro.
- 6) Fornelli di scarico pel riempimento.
- 7) Lavori d'esplorazione preliminari.
- 8) Vagoni, rotaie, ecc., pel servizio dei riempimenti.
- 9) Forni ricuperatori Gill pel trattamento del minerale.
- 10) Costruzione dei nuovi calcaroni.
- 11) Ingrandimento del cantiere a vapore pel trattamento del minerale.
- 12) Officine per riparazione vagoni ed altro.
- 13) Alloggi per impiegati, operai, ufficii, etc.
- 14) Spese di eduazione, rata per 3 mesi (periodo di preparazione).
- 15) Spese di amministrazione, rata per 3 mesi.
- 16) Direzione.
- 17) Sorveglianza.
- 18) Vie esterne e manutenzione strada carreggiabile sino alla Provinciale.
- 19) Assicurazione operai.
- 20) Spese diverse.

La spesa d'impianto totale ammonta, sommando le cifre relative ai singoli capi, a L. 204.000. Oltre questa spesa, un'altra se ne sostenne nell'anno 1892 di L. 37.000.

#### 5. — Spese annue.

Le spese annue sono state classificate come appresso :

A) *Spese passive*: Manutenzione delle diverse specie di gallerie; manutenzione delle vie esterne; lavori di esplorazione; lavori speciali per restringere l'incendio; spese di eduazione d'acqua; sorveglianza di lavori interni, cumulativa per le due miniere; sorveglianza speciale pei lavori esterni; assicurazione operai; direzione; contenzioso; amministrazione, contabilità, servizio finanziario e spese generali relative; assistenza per il trattamento dello Stok alla fine della gestione; rata fondiaria ed altre tasse; spese diverse.

B) *Spese attive o specifiche*: abbattimento del minerale; armamento; riempimento delle fette; estrazione del minerale; trattamento del medesimo.

A queste due categorie, che si potrebbero chiamare le spese vive di esercizio, se ne aggiunge una terza costituita dalle:

C) Spese di trasporto, magazzinaggio ed altro, del solfo atto alla vendita, dai piani delle miniere alla vela.

Delle tre categorie di spese, quelle di produzione e di esercizio sono sopportate dall'Impresa esercente. La fondiaria suole essere pagata *pro rata*, secondo cioè la percentuale percepita dall'Impresa e dalla Proprietà. Le altre tasse sogliono essere caricate interamente all'Impresa. Le spese di trasporto ecc. della categoria C) sono sostenute dall'Impresa e dalla Proprietà, ciascuna per la parte che la riguarda, cioè proporzionatamente alla quantità di solfo toccato rispettivamente. Il proprietario sopporta anche la spesa della speciale sorveglianza, che viene esercitata da persona di sua fiducia e nel suo interesse esclusivo, per curare l'esatta osservanza dei patti contrattuali, non che talune altre spese di amministrazione propria.

Nell'esercizio che si esamina, le spese complessive sopportate rispettivamente dalla Società esercente e dalla Proprietà, tenuto conto delle già fatte osservazioni, risultano dai seguenti specchietti:



SPECCHIETTO III. — *Spese annue a carico della Società.*

ANNI	Attive	Passive (1)	Trasporto	Totale
1888	230.000	132.000	101.000	463.000
1889	296.000	157.000	138.000	591.000
1890	229.000	169.000	141.000	539.000
1891	281.000	181.000	104.000	566.000
1892	380.000	198.000	144.000	722.000
1893	286.000	172.000	109.000	567.000
1894	125.000	123.000	43.000	291.000
	1.827.000	1.132.000	780.000	3.739.000

(1) Nelle così dette spese passive sono comprese le tasse pagate dalla Società, e le spese di amministrazione, direzione e sorveglianza.

SPECCHIETTO IV. — *Spese annue sostenute dalla Proprietà.*

ANNI	Trasporto ed altre spese sino alla vela (1) L.	Fondiarìa ed altre tasse (2) L.	Sorveglianza e amministra- zione (3) L.	Totale L.
1888	32.447	3.842	6.750	43.039
1889	45.984	5.697	6.750	58.431
1890	50.320	7.190	6.750	64.260
1891	42.003	9.260	6.750	58.013
1892	55.919	10.179	6.750	72.848
1893	44.594	6.106	6.750	57.450
1894	16.862	1.944	6.750	25.556
	288.129	44.218	47.250	379.597

(1) Le spese di questa categoria risultano dal numero delle tonnellate pertinenti alla Proprietà moltiplicato per la spesa relativa ad una tonnellata; la quale spesa, al tempo cui i calcoli si riferiscono, ammontava a L. 12,64.

(2) La fondiaria, e le altre tasse (escluse quelle che sono per contratto caricate all'esercente) vengono pagate in proporzione delle rispettive spettanze. Le tasse pagate dalla Società esercente furono negli anni

1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894
L. 12.000	17.000	20.000	23.000	26.000	15.000	5.000

(3) Le spese di sorveglianza e di amministrazione sostenute dalla Proprietà, per un piccolo esercizio come quello in esame, si dividono in: a) sorveglianza alla miniera, disimpegnata da un controllo tecnico, da guardie e da pesatori; b) amministrazione propriamente detta, per la quale è adibito un contabile, che spesso disimpegna pure le funzioni di Amministratore e Gerente. Le cifre medie che figurano nello specchio IV risultano da un calcolo approssimativo a parte.



6. — Introiti annui, al netto delle spese di esercizio segnate negli Specchietti III e IV.

Codesti introiti netti sono indicati nel seguente Specchietto :

SPECCHIETTO V. — *Introiti annui al netto delle spese segnate negli Specchietti III e IV.*

ANNI	Società	Proprietà	Complessivamente
1888	62.000	125.051	187.051
1889	134.000	184.514	318.514
1890	319.000	244.163	563.163
1891	388.000	326.092	714.092
1892	349.000	346.450	695.450
1893	60.000	197.801	257.801
1894	— 73.000	59.209	— 13.791
	1.239.000	1.483.280	2.722.280

7. — Valore delle solfare.

Il valore delle solfare riferito al principio dell' esercizio, risulterà dal valore scontato di tutti i redditi netti che avrebbe potuto percepire la Proprietà durante la vita ulteriore delle miniere, a giudizio dello Ingegnere-stimatore.

Supponiamo che questi abbia potuto, con ragionevole approssimazione, stabilire tale durata e codesti redditi annui, nelle somme stesse che si leggono nello specchietto V. Allora bisogna fissare il saggio unitario dell'interesse, dato che debba essere unico, ovvero i due saggi unitarii, nel caso contrario.

Conformemente alla discussione fatta nel presente Capitolo, è ragionevole ammettere due saggi unitari: uno più alto per la remunerazione, che il compratore ha diritto a percepire sul capitale di acquisto; e uno più basso per l'accumulazione.

Nel caso in ispecie, dovendo la miniera essere esercitata da una Società, i redditi del proprietario erano effettivamente garantiti da un regolare contratto di affitto. È ragionevole quindi adottare come saggio remuneratore del capitale di acquisto l'8 0/0; mentre come saggio per l'accumulazione, riferendosi al 1888, si può assumere il 5 0/0.

Bisogna inoltre considerare che le singole rendite del proprietario sono realizzate in misura variabile nei singoli anni previsti per l'esercizio, alla fine dei quali la miniera si presume venga esaurita.

Si ricordi pure che le rendite segnate nello specchietto V sono bensì al netto di tutte le spese effettivamente sostenute, ma non al netto degl'interessi sulle spese medesime. Di codesti interessi, che non sono stati computati nelle cifre rappresentanti le singole spese degli specchietti precedenti, bisogna tenere conto. Le rendite annuali della Proprietà da porre a calcolo, supponendo che per tali interessi si stabilisca il saggio del 5 0/0, risultano come segue:

1888. . . .	168.090	—	43.039	×	1,05	=	122.899
1889. . . .	242.945	—	58.431	×	1,05	=	181.593
1890. . . .	308.423	—	64.261	×	1,05	=	240.949
1891. . . .	384.105	—	58.013	×	1,05	=	323.192
1892. . . .	419.298	—	72.848	×	1,05	=	342.808
1893. . . .	255.251	—	57.450	×	1,05	=	194.929
1894. . . .	84.765	—	25.556	×	1,05	=	57.931
<hr/>							
	1.862.877	—	379.597	×	1,05	=	1.464.301.

Ciò posto, il valore presente delle rendite realizzabili nei singoli anni, adottando due saggi diversi, cioè  $s=0,08$  ed  $r=0,05$ , si avrà applicando la formola generica (11)



$$V_t = \frac{V}{1 + s \frac{q^t - 1}{q - 1}}, \text{ e si otterrà:}$$

Per la rendita del primo anno

$$(t = 1; \frac{q^t - 1}{q - 1} = 1)$$

$$\frac{122.899}{1 + 0,08 \times 1} = \frac{122.899}{1,08} \quad \text{L.} \quad 113.795$$

Per quella del secondo anno

$$(t = 2; \frac{q^t - 1}{q - 1} = \frac{1,05^2 - 1}{0,05} = 2,05)$$

$$\frac{181.593}{1 + 0,08 \times 2,05} = \frac{181.593}{1,164} = \quad \gg \quad 156.007$$

Per quella del terzo anno

$$(t = 3; \frac{q^t - 1}{q - 1} = \frac{1,05^3 - 1}{0,05} = 3,1525)$$

$$\frac{240.949}{1 + 0,08 \times 3,1525} = \frac{240.949}{1,2522} = \quad \gg \quad 192.413$$

Per quella del quarto anno

$$(t = 4; \frac{q^t - 1}{q - 1} = \frac{1,05^4 - 1}{0,05} = 4,31013)$$

$$\frac{323.192}{1 + 0,08 \times 4,31013} = \frac{323.192}{1,345} = \quad \gg \quad 240.291$$

Per quella del quinto anno

$$(t = 5; \frac{q^t - 1}{q - 1} = 5,52563)$$

$$\frac{342.808}{1 + 0,08 \times 5,52563} = \frac{342.808}{1,442} = \quad \gg \quad 237.730$$

Per quella del sesto anno

$$(t = 6; \frac{q^t - 1}{q - 1} = 6,80191)$$

$$\frac{194.929}{1 + 0,08 \times 6,80191} = \frac{194.929}{1,544} = \text{L. } 126.249$$

Per quella del settimo anno

$$(t = 7; \frac{q^t - 1}{q - 1} = 8,14201)$$

$$\frac{57.931}{1 + 0,08 \times 8,14201} = \frac{57.931}{1,651} = \text{» } 35.088$$

Il valore della proprietà mineraria risulta quindi L. 1.101.573

A questo valore bisogna aggiungere quello della parte di superficie che viene temporaneamente sottratta all'industria agricola, e adibita invece per l'esercizio di quelle miniere.

Se i singoli redditi segnati nello specchio V si fossero scontati al principio dell'esercizio, al saggio unico del 5 0/0, si sarebbero ottenuti i seguenti risultati:

$$\begin{array}{rcl} 122.899 \times 0,95239 & = & 117.045 \\ 181.593 \times 0,90703 & = & 164.710 \\ 240.940 \times 0,86388 & = & 208.134 \\ 323.192 \times 0,82270 & = & 265.890 \\ 342.808 \times 0,78353 & = & 190.252 \\ 194.929 \times 0,74622 & = & 145.460 \\ 57.931 \times 0,71068 & = & 41.170 \end{array}$$

---


$$1.132.661.$$

Il risultato finale di L. 1.132.661 è maggiore di quelle teste trovato come valore delle miniere in esame, applicando la formula (11).

La differenza di  $1.132.661 - 1.101.573 = \text{L. } 31.088$  tra i



risultati ottenuti adottando le due ipotesi, sarebbe andata a beneficio del venditore, e il compratore sarebbe stato ingiustamente danneggiato per una somma equivalente.

8. — Tornaconto dell'Impresa.

Per determinare il tornaconto della Società esercente, occorre riferirsi alla fine dell'esercizio, all'epoca cioè in cui la miniera viene ad esaurirsi.

Le entrate della Società, al netto delle spese sostenute, risultano dallo specchietto V. Però, essendo già stato avvertito che le spese annue non comprendono gl'interessi, vanno tali introiti corretti, analogamente a quanto si è fatto per gli introiti della Proprietà, e nel modo seguente :

1888. . .	525.000	—	463.000	×	1,05	=	38.850
1889. . .	725.000	—	591.000	×	1,05	=	104.450
1890. . .	858.000	—	539.000	×	1,05	=	292.050
1891. . .	954.000	—	566.000	×	1,05	=	359.700
1892. . .	1071.000	—	722.000	×	1,05	=	312.900
1893. . .	627.000	—	567.000	×	1,05	=	31.650
1894. . .	218.000	—	291.000	×	1,05	=	— 87.550
							<hr/>
							1.052.050.

Ciò posto, riferendo i redditi netti alla fine dell'esercizio, avremo :

38.850	×	1,05 <sup>6</sup>	=	38,850	×	1,34	=	L.	52.059
104.450	×	1,05 <sup>5</sup>	=	104.450	×	1,28	=	»	133.696
292.050	×	1,05 <sup>4</sup>	=	292.050	×	1,21	=	»	353.380
359.700	×	1,05 <sup>3</sup>	=	359.700	×	1,16	=	»	417.252
312.900	×	1,05 <sup>2</sup>	=	312,900	×	1,10	=	»	344.190
31.650	×	1,05	=	31,650	×	1,05	=	»	33.232
									<hr/>

Sommano L. 1.333.809.

Da cui sottratti:

l'ultimo reddito negativo . . . L. 87.550

le due categorie di spese d'impianto (1), di cui la prima fornisce

$$204.000 \times 1,05^7 =$$

$$204.000 \times 1,40718 = . . . » 287.108$$

e la seconda  $37.000 \times 1,05^3 =$

$$37.000 \times 1,15763 = . . . » 42.832$$

---


$$L. 417.490 \quad » \quad 417.490$$

---


$$\text{Restano } L. \quad 916.319$$

ed aggiunte le somme ricavate per il mate-

$$\text{riale realizzabile in circa . . . . . » } 22.000$$

---


$$\text{si ha il totale di } L. \quad 938.319.$$


---

Talune osservazioni è intanto utile fare in questa congiuntura.

L'Impresa esercente ha impiegato un capitale d'impianto al principio della lavorazione, di L. 204.000; ed un altro capitale di L. 37.000 ha dovuto impiegare nel 1892 per costruire

---

(1) In quanto alle due categorie di spese d'impianto si sarebbero potuti annualmente detrarre: a) gl'interessi; b) la quota di ammortamento, tenuto conto del tempo di impiego; ma i risultati sarebbero stati gli stessi. Infatti essendo  $C$  un capitale generico ed  $n$  il tempo d'impiego, gl'interessi e la quota di ammortamento sono rispettivamente rappresentati, al

tasso  $r = q - 1$ , da  $C(q - 1)$  e  $C \frac{q - 1}{q^n - 1}$ . La loro somma sarà:  $C(q - 1) +$

$C \frac{q - 1}{q^n - 1}$ , la quale accumulata per  $n$  anni con i suoi interessi, fornisce:

$$C(q - 1) \left( 1 + \frac{1}{q^n - 1} \right) \frac{q^n - 1}{q - 1} = Cq^n.$$



un impianto di eduazione dopo la cessazione del consorzio con la Miniera Messana. Ora il supporre, come si è fatto nei calcoli precedenti, che le due spese sino erogate per intero l'una al principio del 1888 e l'altra al principio del 1892, non risponde esattamente a verità.

L'impresa ha inoltre impiegato, per spese di produzione e di esercizio, una somma annua variabile da L. 291.000 (1894) a L. 722.000 (1892) come risulta dallo Specchietto III. A vero dire il capitale circolante abbisognevole ed effettivamente impiegato in ogni anno avrà potuto essere minore, perchè è da presumere che non tutto il fabbisogno doveva essere disponibile al principio dell'anno cui si riferisce, ma a misura che occorreva erogarlo.

Non è da supporre neppure che necessariamente la vendita della produzione di ogni anno dovesse avvenire tutta alla fine di ciascun anno, ma anche in un tempo intermedio.

Tutto ciò modificherebbe il calcolo degli interessi; ma per semplificazione, nei computi stabiliti non se n'è tenuto conto.

L'utile finale conseguito dall'Impresa, essendo già stati reintegrati i capitali fissi e circolanti investiti e i loro interessi, è dunque rappresentato da 938.319 lire. Se si vuole conoscere l'utile medio  $x$  ricavato dall'Impresa in ciascuno dei 7 anni di esercizio al tasso del 5 %, basta fare

$$x = \frac{1,05^7 - 1}{0,05} = 938.319$$

da cui si ricava

$$x = \frac{938.319 \times 0,05}{1,05^7 - 1} = 938.319 \times 0,12282 = 114.016.$$

Questa somma rispetto al capitale d'impianto, che suppo-

niamo pure investito al principio dell'esercizio in L. 241.000, (1) rappresenta il 47 0/0 all'incirca.

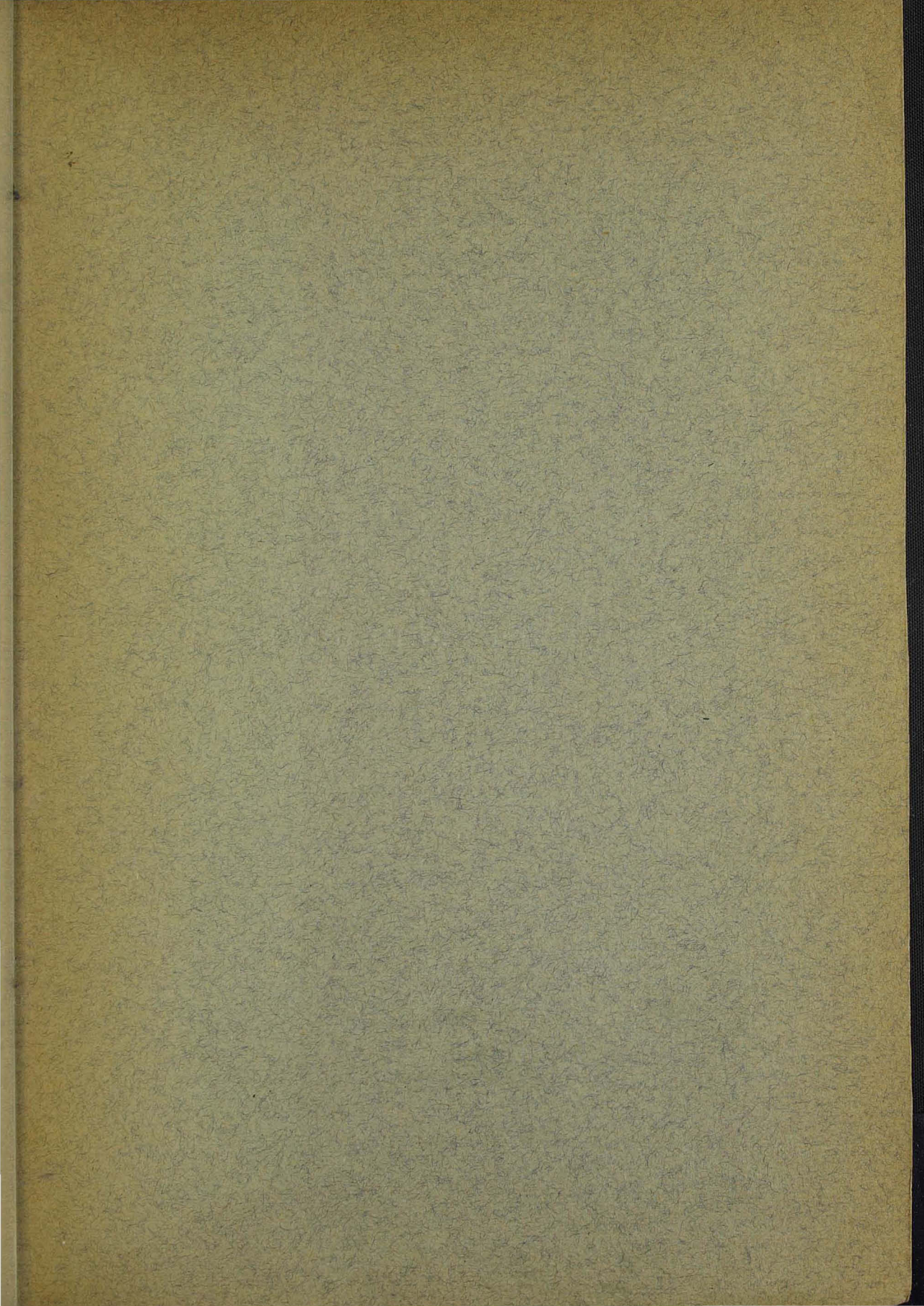
A qualcuno potrà sembrare esagerato questo profitto ; ma tale giudizio non potrà del tutto essere condiviso da chi conosca quali attitudini industriali occorrono in chi si dedica a questo genere d'industria e a quali considerevoli rischi costui si espone.

## FINE

---

(1) A rigore, siccome una parte di questa spesa d'impianto, e cioè L. 37.000, fu investita al 1892 anzicchè al 1888, il capitale d'impianto, supposto tutto riferito al principio del 1888 si compone di  $204.000 + \frac{37000}{1,05^4} = 204000 + 37000 \times 0,8227 = 234440$ ; e rispetto a questo capitale, l'utile annuo rappresenta il 48 0/0.







Prezzo L 5.

Presso l'Autore.